Ekim 1999 Sayı 64

700.000 TL

Yerli ve

DEPREM ÖNCEDEN BELİRLENEBİLİR Mİ

Türkiye, Çin, Japonya, ABD, Rusya ve Avrupa'dan deprembilimciler, depremi önceden belirleme çalışmalarını ve geliştirilen yöntemleri anlatıyorlar

Türkiye **Deprem Politikası**

Prof. Dr. Korkut Boratav • Oktay Ekinci
Prof. Dr. Ahmet Ercan • Prof. Dr. Haluk Eyidoğan
Levent Gedizlioğlu • Doç. Dr. Çağatay Keskinok
Noyan Özkan • Nusret Sancaklı • Doç. Dr. Betül Şengezer
Doç. Dr. Tuncay Taymaz • Prof. Dr. Semih Tezcan

ISSN 1307-6717

9'771301 671008

2000'li Yıllarda Seçeneğiniz
Yine Biz Olalım...

Bilim ve Ütopya Ekim 1999 Sayı: 64

DEPREM ÖZEL SAYISI-2
'DEPREM ÖNCEDEN BELİRLENEBİLİR Mİ?' TARTIŞMASI
TÜRKİYE DEPREM POLİTİKASI

Ender Helvacıoğlu
Enkazı kaldırmaya nasıl başlayacağız?....4
Oktay Ekinci ile söyleşi
Asıl deprem, 1950'de Hilton Oteli'yle başladı!....6
Prof. Dr. Korkut Boratav
Köklü çözüm, kamu mülkiyeti ve planlama....13
Doç. Dr. Çağatay Keskinok
Bu büyük yıkım hangi politikaların sonucu?....14
M. Levent Gedizlioğlu
Deprem, plan, yapı ve diğerleri....18
Doç. Dr. Betül Şengezer
Türkiye kentleşme ve sismik emniyet politikaları nasıl olmalı?....24
Prof. Dr. Haluk Eyidoğan
Sağlam zemini bulmak için....30
Prof. Dr. Semih S. Tezcan ile söyleşi
'Kehanetle uğraşmak yerine, depreme dayanıklı bina yapmalı'....33
Prof. Dr. Semih S. Tezcan
Depremden korunmak için mimarî öneriler....36
Noyan Özkan
Marmara depremi ve hukuksal sorumluluk....44
Prof. Dr. Ahmet Ercan
Yerin yürüdüğü bölgelerde ayak altında dolaşmayacaksın!....46
Zhonghao Shou
Deprem bulutları güvenilir bir habercidir....53
Nusret Sancaklı
Depremlerin önceden belirlenmesinde başarılı bir Çin örneği ve Japon sistemi....58
Doç. Dr. Rennan Pekünlü
Depremin Güneş tutulmasıyla bir ilgisi yok....59
Prof. Dr. Tolga Yarman
Nükleer denemelerle deprem ilişkisi....59
Prof. Dr. Haluk Eyidoğan ile söyleşi
'Marmara ayrıntılı incelenmeli'....60
Uluslararası tartışma: Depremler önceden tahmin edilebilir mi?....63
Doç. Dr. Tuncay Taymaz
Marmara Bölgesi'nin aktif tektoniği ve ulusal deprem ağı....74

Safsata Avcısı....81
Leyla Haddad
Sonsuz küçüklüğün dünyayı altüst edişi....84
Kim Bunlar?....88
Satranç / Metin Hatipoğlu....90
Matematik Sohbetleri / Ali Nesin....92
Briç / Dr. Veysel Yıldız....95
Sözcük Bulmacası / Hikmet Uğurlu....96

Bilim ve Ütopya

Bilimsel Yayıncılık
Sahibi ve
Sorumlu Yazışleri Müdürü:
Mustafa Ozan Yazıcıoğlu
Yayın Yönetmeni
Ender Helvacıoğlu
Yazışleri
Kiraz Perinçek
Nalân Mahsereci
Bülent Köse
Muhasebe-Abone
Semra Önür
Montaj
Erdem Fırat
Yönetim yeri ve Yazışma adresi
Hüseyinağa Mah. Yeşilçam Sok.
No: 34 80070 Beyoğlu/İST
Tel: (0212) 292 96 43-44-45
Faks: (0212) 292 83 76
E-posta
utopya@atlas.net.tr
http://www.mam.net.tr/bilimutopya
Organizatör
Uluslararası Yayıncılık Ltd. Şti.
Basıldığı Yer: Serler Matbaası
Dağıtım: BİRYAY A.Ş.
ABONE KOŞULLARI
6 Aylık: 4.000.000 TL.
Yıllık: 7.500.000 TL.
Avrupa ve Ortadoğu yıllık: 100 DM
Amerika ve Uzakdoğu yıllık: 100 $
Yurtiçi abone bedelleri için
Ozan Yazıcıoğlu
İş Bankası Beyoğlu Şubesi
Hes. No: 1011 1452390
Yurtdışı abone bedelleri için
Ozan Yazıcıoğlu
İş Bankası Beyoğlu Şubesi
DM Hes. No: 1011 3209189
Yapı ve Kredi Bankası
Mecidiyeköy Şubesi
USD Hes. No: 3005800-8

YURTDIŞI SATIŞ FİYATLARI
Almanya: 7 DM Fransa: 24 FF
İngiltere: 3 £ İsviçre: 6 Fr.
Hollanda: 8 Fl.
Halkla İlişkiler ve Reklam
Uluslararası Yayıncılık
Tel: (0212) 292 83 78 - 79

ISSN 1301-6717

Kadınlar Dünyası dergisi yayın hayatına başladı

Kadınlar Dünyası dergisi ilk sayısında, "Enkaz altından yeni kadın çıktı" başlıklı kapak dosyasında, deprem ve kadın ilişkisini ekonomik toplumsal ve psikolojik boyutlarıyla ele alıyor. Işık Soner deprem bölgesinde yaptığı görüşmelerle, deprem sonrası yaşamın örgütlenmesinde kadının öncü rolünü saptıyor. Tülin Tankut, deprem bölgesinde geleneksel rollerin sarsılmasını ve medyanın depremi sunuş biçimini inceliyor. Dilek Uğuz ise, depremin ekonomik yaralarının sarılması sürecinde yedek işgücü sayılan kadınların "eve kapatılma" tehlikesi ile karşı karşıya bırakılacağına dikkat çekiyor. İlknur Kalan "Kader değil, doğa olayı" makalesi ile depremin toplumsal yanına vurgu yapıyor.

Ayrıca *Kadınlar Dünyası*'nda, Doç. Dr. Yıldız Sertel'in Türkiye'nin ilk kadın gazetecisi olan annesi Sabiha Sertel'i, Meftun Bulunmaz'ın sinema sanatçısı Naciye Mumcu'yu, ressam Ülkü Yerem'in resmin ilk öğretmeni Mihri Müşfik Hanım'ı, Firdevs Gümüşoğlu'nun Yuni Dağı Orseli Köyü kadın kooperatifini, Almanya'dan Işın Greiner'in Alman toplumunda Türkiyeli kadınların sorunlarını ve başarılarını anlatan yazıları yer alıyor. 4 Nisan 1913 tarihli *Kadınlar Dünyası* dergisinden alınan makale de dikkat çekiyor.

6. Uluslararası Wigner Sempozyumu'nun ardından

Uluslararası Wigner Sempozyumu, iki senede bir düzenlenen bilimsel toplantı dizisidir. 1. ABD'de, 2. Almanya'da 3. İngiltere'de, 4. Meksika'da, 5. Avusturya'da düzenlenmiştir. Son toplantı, Boğaziçi Üniversitesi (BÜ), Türk Fizik Derneği (TFD) ve Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) desteği ile 16-22 Ağustos 1999 tarihleri arasında Boğaziçi Üniversitesi'nde düzenlendi. Toplantıya yurtiçinden 50, yurtdışından 150 bilim insanı katıldı.

Sempozyum, 17 Ağustos akşamı son derece neşeli geçen bir resepsiyon ile başladı. Ancak 17 Ağustos gecesi meydana gelen, ülkemizin önemli bir bölümünü etkileyip büyük oranda can ve mal kaybına neden olan deprem felaketi sempozyumu da etkiledi. Deprem nedeniyle aksayan ulaşımdan dolayı sempozyum 18 Ağustos sabahı saat 9.00 yerine 9.30'da başladı. Açılışta BÜ Rektörü Prof. Dr. Üstün Ergüder, Wigner Sempozyumları Yönetim Kurulu Başkanı Prof. Dr. H. D. Dobner ve Prof. Dr. Erdal İnönü birer açılış konuşması yaptı.

Açılıştan hemen sonra başlayan toplantıda; dünyaca ünlü fizikçiler, S. L. Woronowicz, M. Günaydın, S. Randjbar-Daemi, E. Sezgin, J. Wess, J. P. Gazeau, S. Majid, P. Parashar ve F. Monsouri, Türkiye'den R. Güven ile T. Turgut en güncel kuramsal fizik konuları olan kuvantum grupları, sicim kuramı, alan kuramı konularında birer çağrılı konuşma yaptı. Paralel oturumlarda ise 140 dolayında konuşma yapıldı. Paralel oturumlarda konuşma yapan fizikçilerden A. Solomon, H. D. Dobner, G. A. Goldin, V. Dobrev, J. Katriel, G. Pogosyan, C. Daskaloyannis dünyaca tanınan fizikçilerdir. Paralel oturumlarda, Türkiye'den C. Saçlıoğlu, T. Dereli, İ. H. Duru, R. M. Kasimov, Ö. F. Dayı birer konuşma yaptı.

Konuklar, en yüksek düzeyde seyreden bilisel ortamın yanı sıra, mükemmel bir şekilde ağırlanarak İstanbul'un cazibesinin ve Türk konukseverliğinin tadına vardı. 19 Ağustos öğleden sonra gerçekleştirilen tekne gezisi, boğaz manzaralı bir yemek ile noktalandı.

Son sınıf lisans öğrencileri ve lisanüstü öğrenim gören genç fizikçilerin oluşturduğu sempozyum sekreteryasının büyük bir özveri ile çalışarak gösterdiği başarı, tüm konuklar tarafından takdirle karşılandı. Wigner Sempozyumları Yönetim Kurulu Üyesi Prof. Dr. A. Solomon, veda resepsiyonunda yaptığı konuşmada, sempozyumun düzenlenmesinde emeği geçenlere ve özellikle sempozyum sekreteri Burçin Ünlü ve Düzenleme Kurulu Başkanı Prof. Dr.

Düzeltme ve özür

63. sayımızda yer alan, Prof. Dr. Fahri Işık'ın "Yunan mucizesi mi, İyon ya da Anadolu mucizesi mi?" başlıklı makalesinde resimlerin yerleştirilmesinde yanlışlık olmuştur. "Resim-3: Klazomenai'den İyon Koresi (İÖ 540-530)" alt yazısıyla verilen fotoğrafla, "Resim-4: Ksanthos'tan Atina giysili genç kız (İÖ 470-460)" alt yazısının üstünde yer alan fotoğraf yer değiştirecektir. Alt yazılar doğru, fotoğraflar yanlış yerleştirilmiştir. Düzeltir, Sayın Fahri Işık'tan ve okurlarımızdan özür dileriz.

Metin Arık'a teşekkür etti. Sempozyumda yapılan çeşitli konuşmalarda, bilimsel çalışmaları nedeniyle adı geçen Prof. Dr. Arık'ın düzenleme işleri ile uğraşmasını takdirle karşıladığını belirtti.

Osman Azmi Barut / YTÜ Fen-Edebiyat Fakültesi

Alman Kültür Merkezi Müdürü Dr. Völker'e açık mektup

Sayın Dr. Kristin Völker,
Alman Kültür Merkezi- Ankara

Cumhuriyet'in 6 Temmuz günkü Olaylar ve Görüşler köşesinde, sizin de ilginizi çekmiş olacağını düşündüğüm, "Türkiye'de Alman Vakıflarının Marifetleri" başlıklı bir yazı çıktı. Yazıyı kaleme alan Doğubilimci Tamer Bacınoğlu, Almanlar da içinde olmak üzere herkesin kolayca anlayabileceği bir dille bu konudaki gerçekleri gözler önüne seriyor. Açıksözlülüğü ve yürekliliğinden dolayı kendisini kutlamamız gerekir kanısındayım. Ben kendi adıma, Türkiye Cumhuriyeti'nin bir yurttaşı olmak bir yana, her şeyden önce bir aydın ve çağdaş değerleri benimsemiş bir kişi olarak konuya ilişkin kendi düşüncelerimi size yazılmış açık bir mektupla, çok kısa da olsa dile getirmek istedim.

Neden size? Bunun nedenlerinden birisi, özellikle Türkiye Felsefe Kurumu'nun bir üyesi olarak, Müdürlüğünü başarıyla yürüttüğünüzü düşündüğüm Alman Kültür Merkezi'ndeki kültürel ve akademik etkinliklere zaman zaman katılmamdır. İkinci olarak, Merkezinizin iki ülke arasındaki kültürel ilişkilere olduğu ölçüde genel olarak evrensel sanat, kültür, bilgilenme ve bilinçlenmeye katkıda bulunduğunu düşünüyorum. (Ben de bu satırları yalnızca Türkiyeli bir aydın olarak yazmıyorum.) Bu bağlamda belirtebileceğim en önemli nokta ise, sorumluluğunu üzerinize aldığınız Merkezin, bir kurum olarak, söz konusu yazıda belirtilen kurumların ve adları geçen kişilerin ortaya koyduğu tümüyle etikdışı tutumlardan uzak olduğuna inanmamdır. Umarım ki yanılmıyorum, Sayın Doktor Völker.

Almanlara ve Almanya'ya karşı, gerçekleri saptama çabamın ve içten benimsediğim değerlerime uygun değerlendirmelerimin dışında hiçbir niyet taşıyor değilim. Ayrıca, gençlik yıllarımda ülkeniz, diyebilirim ki benim ikinci ülkem gibiydi. Ancak bu bağlamda şunu da belirtmek gerekiyor: Batılılıkla Batıcılığı birbirinden açıkça ayırmalıyız.

Sorun nedir? Zamanımızda Mustafa Kemal Atatürk'e ve kurduğu Cumhuriyet'e gerçekdışı ve etikdışı tutum ve davranışlarla, çirkin bir dil kullanarak saldırmak, yeni dünya düzeninde sanki "postmodernist bir moda" konumuna getirilmiş gibidir. ("Etikdışı" nitecinin günlük dildeki bir karşılığını, hukuk alanının getirdiği sınırlamalardan dolayı kullanamıyorum.) Daha geri ve ilkel düzenler bir yana. Batı'da ve Türkiye'de belli kurum, çevre ve kişilerce takınılan bu tutum ve davranış örneklerinin hedefi ve en temel nedeni bellidir: Batı emperyalizmine karşı ilk kurtuluş savaşını kazanmış ülke olan Türkiye Cumhuriyeti.

Siz kanımca haklı olarak diyebilirsiniz ki, "Bu konuda kendilerine mektup yazılacak kişilerin başında acaba Alman Kültür Merkezi'nin Müdürü mü gelmeliydi? Türkiye'deki sorumlular ne güne duruyor?" Ancak hep üzerinde durulan evrensel etik değerler, kendini insan olarak gören herkes için söz konusu değil mi? İnsan hakları ve benzeri değerlerin henüz bugünkü konumlarına ulaşmadığı bir zamanda, Batı dünyasının Atatürk'e büyük hayranlıklarını belirten yazarları, bilim adamları, toplumsal önderleri, devlet adamları vb. acaba yanılıyorlar mıydı?

Burada Almanya'da Ankara Büyükelçisi'nin bu konudaki sorumluluğuna da değinmeden edemeyeceğim. Sayın Büyükelçi'nin adını bile biliyor değilim. Bununla birlikte, kendisinin soylu bir aileden gelme olasılığının yüksek olduğunu düşünüyorum. Çünkü Almanya'da geleneksel olarak diplomatların bu tür ailelerin ilgili eğitimi almış bireyleri arasından seçildiğini biliyoruz. Ancak Sayın Büyükelçi diyebilir ki, "Günümüzde ne türden olursa olsun soyluluğun artık pek bir anlamı kalmamıştır; ülkemdeki devlet yönetiminde de işte bu türden bir anlayış geçerlidir", Sayın Bacınoğlu'nun yazısını okuduktan sonra böyle bir sözü de doğrusu anlayışla karşılamamız gerekir. Saygılarımla.

Yaman Örs

Liselere jeoloji ve astronomi dersleri konsun

Eğitim aldığım alan "yerbilimleri" dalıdır. Benim gibi kişiler depremin bir doğa davranışı olduğunu bilecektir. Üniversiteden 1982 yılında çıkış aldım ve hiçbir zaman -çok sevdiğim halde- bu mesleği yapmadım. 1970'li yıllarda üniversitede okurken, jeologların da inşaat projelerinde zemin etütleri doğrultusunda imza atabilmesi için büyük uğraşlar verilmişti. Ama ne yazık ki, okuduğumuz kaya mekanikleri, zemin analizleri, sondaj ve karot alımları ve tüm dersler boşunaymış. Türkiye'nin büyük bir çoğunluğu 1. dereceden deprem bölgesi, ama jeolog ve jeofizikçilere yeteri kadar değer verilmiyor. Benim zamanımda liselerde jeoloji ve astronomi okutulurdu, bu dersler yeniden okutulsun.

Ayrıca deprem anısı olarak bir sergi salonu oluşturulmalı. Bu salonda bir köşeye büyük cam fanuslar içinde, yıkıntılardan toplanan oyuncaklar konulmalı, bir köşesinde çalan müteahhitlerin resmi olmalı; bir köşesinde de deprem için nasıl inşaat yapılır, nelere dikkat edilir gibi bilgiler sergilenmeli. Böylesine büyük anıları taze tutmak, toplum yararınadır. Depremin o korkunç yüzünü görmeyenlere bile, bu yaşanmışlığı zaman zaman aktarmak yerinde olur.

Zafer Gazi Tunalı / İzmir

Avcı öykülerine karşı aslanların tarihini yazıyorsunuz

Bilim ve Ütopya işlediği konuya göre doğal olarak o alanın terminolojisini kullanıyor. Bunu olumlu görüyorum. Konuların seçimine ayrı bir özenin gösterilmesi yine takdire değer. Ancak bunları topluma nüfuz ettirmenin olanakları daha da zorlanabilir. Seminerler, konferanslar ve kampların dışında, bunları bir Bilim ve Ütopya Kulübü olmanın ötesine taşıyacak dalga espirisi yaratılabilir. Her abone çevresindekilere bu derginin fikir taşıyıcısı olabilir. Kültürsüzlüğün Ciguli fanatikliğiyle dışavurduğu gerçek, ancak bu şekilde bir kültür dalgalanmasına ve hareketine dönüşürek; bilinçle donanmış, dogmalardan sıyrılmış insan/toplum mecrasına akabilir. Dejenerasyon, kültürel dokunun mezara gömülmesiyle baş gösteriyor. O halde neden insanın ruhsal-düşünsel yapısı düşünsel zenginlikle berkitilmesin! Batının liberal kültürüne endeksli medyanın manipülasyonunu, yine bu coğrafyanın kültürel, tarihsel zenginliğini hatırlatarak, bayrak yaparak kırabiliriz. Aksi durumda Coni'nin karikatürü olmaktan öteye gidemeyeceğiz. O yüzden Bilim ve Ütopya'yı "avcı öykülerini" yerle bir edecek, aslanların tarihi olarak görüyorum.

Tarkan Durgun / Ermenek Özel Tip Kapalı Cezaevi

Enkazı kaldırmaya nasıl başlayacağız?

Türkiye Deprem Haritası'nı alın, bir yanına Türkiye nüfus yoğunluğu haritasını koyun, diğer yanına da üzerinde ülkemizin ağır sanayi tesislerinin, enerji santrallerinin, benzeri büyük işletmelerin işaretlendiği bir harita koyun. Bu üç haritanın da neredeyse çakıştığını göreceksiniz ve herhalde "pes doğrusu!" diyeceksiniz.

Ender Helvacıoğlu

Deprem önceden tahmin edilebilir mi?" Elinizdeki deprem özel sayısında ele aldığımız konulardan biri bu soru çerçevesinde yapılan tartışmalar. Tabi burada kastedilen, olası bir depremin çok çeşitli yöntemlerle gününün, merkezinin ve büyüklüğünün saptanması. Acil tedbirlerin alınması ve can kaybının en aza indirilmesi açısından önemli bir bilimsel çalışma alanı. Fakat konuya bütünsel olarak, uzun vadeli köklü çözümler açısından bakıldığında bu sorunun fazla bir önemi yok. Çünkü yanıtı net olarak biliniyor: Evet, deprem önceden tahmin edilebilir. Daha doğrusu, depremin olacağı kesin olarak bilinir.

Birincisi; Türkiye'nin büyük bir bölümünün birinci ve ikinci dereceden deprem bölgesi olduğu biliniyor. 1996'da, öncekine (1972) oranla daha ayrıntılı ve daha doğru bir deprem haritası çıkarılmış. Bu harita bize, Türkiye'nin deprem riski oldukça yüksek bir ülke olduğunu gösteriyor.

İkincisi; ülkemizin depremselliğini belirleyen ana fay hatları da, başta ünlü yerbilimcimiz Prof. Dr. İhsan Ketin olmak üzere değerli deprembilimcilerimiz tarafından belirlenmiş durumda. Zaten deprem haritası da giderek daha iyi belirlenen bu olgulara dayanarak oluşturuluyor ve geliştiriliyor.

Üçüncüsü; gerek uzak gerek yakın tarihimize baktığımızda, üzerinde yaşadığımız toprakların sık sık depremle sarsıldığı da görülüyor. Antik Ege mitolojilerine, Osmanlı arşivlerine, Cumhuriyet tarihine bakıldığında yıkıcı depremlere ait öykü ve bilgilere rastlıyoruz. O kadar gerilere gitmeye gerek yok; ülkemiz son 7 yılda, Erzincan, Dinar, Adana ve son olarak Kocaeli'de olmak üzere dört tane büyük deprem yaşamış. Yani Türkiye, birkaç yılda bir büyük bir depremle sarsılıyor. Bu da somut bir olgu.

Dördüncüsü; Türkiye deprembilimi-nin düzeyi, riski artan bölgeleri saptayabilmek için yeterli. Özellikle Kuzey Anadolu Fayı yıllardır izlenmiş, özellikleri saptanmış. İzmit Körfezi'ni ve İstanbul'u etkileyecek güçlü bir deprem, biraz bu konularla ilişkili olanlar için hiç de sürpriz olmadı. Yaklaşık on yıldır, bu yörede deprem riskinin arttığı bilimsel verileriyle açıklanıyor ve meslek örgütleri tarafından kamuoyu ve yetkililer uyarılıyordu. Bu uyarıları içeren (90'lı yılların başında kaleme alınmış) makalelerin bir kısmını Eylül sayımızda yayımlamıştık. 17 Ağustos 1999 günü saat 03.02'de Kocaeli merkezli 7.4 büyüklüğünde bir deprem olacağı bilinmiyordu elbette; ama bu bölgede yakın gelecekte güçlü bir deprem olacağı beş yılı aşkın bir süredir biliniyor ve söyleniyordu.

Sanki halk düşmanı bir güç, Anadolu'nun neresinden bir fay hattı geçiyorsa, gitmiş oraya nüfusu en yoğun kentleri ve sanayi tesislerini yerleştirmiş. Düşmanca bir kentleşme ve sanayileşme planı yapılsa, ancak bu kadar başarılı olunabilirdi!

Bütün bunlar biliniyor; kısaca söylemek gerekirse Türkiye'de deprem tahmin edilebiliyor. Peki ne yapılıyor, ne tür tedbirler alınıyor, hangi politikalar oluşturulmuş veya oluşturuluyor?

Ne yapıldığının çok açık biçimde görülebilmesi için bir yöntem öneriyoruz: Artık neredeyse her eve girmiş olan Türkiye Deprem Haritası'nı alın, bir yanına Türkiye nüfus yoğunluğu haritasını koyun, diğer yanına da üzerinde ülkemizin ağır sanayi tesislerinin, enerji santrallerinin, benzeri büyük işletmelerin işaretlendiği bir harita koyun. Bu üç haritanın da neredeyse çakıştığını göreceksiniz ve herhalde "pes doğrusu!" diyeceksiniz.

Sanki; halkın, ulusun, vatanın düşmanı bir güç, Anadolu'nun neresinden bir fay hattı geçiyorsa, gitmiş oraya nüfusu en yoğun kentleri ve en stratejik sanayi tesislerini yerleştirmiş. Kısacası; yıkılması amacıyla, düşmanca bir kentleşme ve sanayileşme planı yapılsa, ancak bu kadar başarılı olunabilirdi!

Bu "plan"ın en son örneklerinden biri de Turgut Özal'ın ünlü Gökova Termik Santralı. Eylül başında, Haymana Cezaevi'nden yeni çıkıp tatil kampımızı ziyarete gelen Doğu Perinçek ile sohbet ediyorduk. Sayın Perinçek, kampa gelmeden önce Gökova'daki dostlarını ziyaret etmiş ve bölgeyi gezmiş. Kampta gördüğü her uzmana, Gökova gibi doğa harikası bir yerin göbeğine hangi mantıkla bir termik santral dikilmiş olabileceğini soruyordu. Kendisine, bu santralın üstüne üstlük aktif bir fay hattının üzerine inşa edildiğini, yer seçimi yapılırken bunun bilindiğini, o sıralar MTA'da çalışan Sayın Prof. Dr. Aykut Barka'nın yetkilileri uyaran bir rapor verdiğini, ama bu raporu yüzünden işinden olduğunu, bütün bunları Eylül sayımızda yazdığımızı anlatınca, sanırım artık soruşturmadan vazgeçmiştir.

Peki, bu duruma nasıl gelindi? Sayın

Oktay Ekinci, temel bir noktaya işaret ediyor: "Her şey, 1950'lerde Hilton Oteli'yle başladı." Hilton Oteli bir simgedir; tıpkı Mc Donalds ve Coca Cola gibi bir simge. "Küçük Amerikalılaşma" sürecinin simgesi. Türkiye'de, planın (yani bilimin), planlamanın (bilimsel düşüncenin), kamu ekonomisinin, kamu mülkiyetinin terk edilmeye başlandığı yıllardır, 1950'ler. Bayar-Menderes'lerin, Demirel'lerin, Evren'lerin, Özal'ların, Çiller'lerin, Erbakan'ların, Yılmaz'ların ve -ne yazık ki- Ecevit'lerin, emperyalist tekellere tam teslimiyeti temel alan sağ iktidarlarının hüküm sürdüğü yarım yüzyıllık bir süreç içinde oluştu bugünkü yıkım tablosu. Yukarıda sözünü ettiğimiz yıkım haritalarının oluşmasının birinci dereceden sorumluları bellidir. Bu 50 yıllık süreci, elinizdeki dergide Oktay Ekinci, Korkut Boratav, Çağatay Keskinok, Levent Gedizlioğlu ve diğer değerli bilim insanlarımız ayrıntılarıyla açıklıyorlar.

Enkazı kaldırmaya nasıl başlamalı? Sayın Korkut Boratav, kısa ama temel formülasyonlardan oluşan yazısında soruya net bir yanıt veriyor: "Köklü çözüm kamu mülkiyeti ve planlama." Biz de bu formülasyona en acil eki yapalım: "Bu çözümü uygulayacak bir siyasi irade."

Bilim ve Ütopya bu sayısında, Türkiye Deprem Politikası'nı yönlendirecek temel ilkelerin ne olması konusuna yoğunlaştı. Bu henüz başlangıçtır. Gelecek sayılarımızda bu ilkelerin somut uygulamalarının nasıl olacağını irdelemeye çalışacağız. Türkiye için somut bir kentleşme ve sanayileşme planı. Yıkıma uğrayan Marmara Bölgesi (bundan sonra benzer yıkımlara uğramamak için) sosyo-ekonomik açıdan gelecekte nasıl planlanmalı? Risk altındaki İstanbul (ve diğer önemli bölge ve kentlerimiz) için kısa ve uzun vadeli çözümler nelerdir? Yani, İstanbul nasıl kurtulur? Bu konular üzerine çalışmalara başlayacağız.

Sadece deprem açısından da değil. Ekonomi, sanayi, tarım, eğitim, sağlık, enerji, çevre, dış politika, kültür, iletişim vb. gibi temel konuları bilimsel olarak ele alıp, somut düzenlemeler geliştirmeye çalışacağız. Bunlar halkçı, devrimci, yurtsever, Aydınlanmacı bir iktidarın uygulayacağı temel politikaların bilimsel gerekçelerini oluşturacaktır. *Bilim ve Ütopya*'yı (ve tabi yeni kurduğumuz Bilim ve Ütopya Araştırma Merkezi'ni), Türkiye'nin Yeniden İmar Hareketi'nin bilimsel-düşünsel altyapısını oluşturan bir kurum haline getireceğiz.

***

Dergimizin teknik süreci devam ederken kamuoyunda önemli bir tartışma alevlendi: Ülkemizin bilim kurumlarının ve bilim insanlarının deprem konusundaki açıklamalarına güvenilip güvenilemeyeceği tartışması. Doç. Dr. Tuncay Taymaz'ın bizce çok "talihsiz" bir açıklaması oldu. Taymaz; Türkiye Cumhuriyeti kaynaklı bilgilere güvenmediğini, kendisinin ABD Jeoloji Servisi'nin açıklamalarına itibar ettiğini ve Kandilli Rasathanesi Müdürü Prof. Dr. Ahmet Mete Işıkara'nın konunun uzmanı olmadığını belirtti.

Kandilli Rasathanesi'nin Kaliforniya'nın altından geçen fay hatlarının aktiflik derecesi konusunda fazla iddialı olacağını sanmıyoruz. Kuzey Anadolu Fayı'nın hareketlerini de bize soracaklar. Herkesin fayı kendine! Çünkü ateş düştüğü yeri yakıyor.

Türkiye bilim birikimini ve dolayısıyla kendini de reddeden çok talihsiz bir açıklama! Sayın Taymaz bu sayımızda yer alan değerli makalesine şu sözlerle başlıyor: "Türkiye'de modern jeolojinin gelişmesi için büyük emek harcayan, Kuzey Anadolu Fayı'nı bulan fakat bir yetkili bulamayan muhterem hocam merhum Prof. Dr. İhsan Ketin'in aziz hatırasına." Türkiye yerbiliminin (hatta Türkiye biliminin) simge isimlerinden biri olan İhsan Ketin'in bir öğrencisine yakışmadı bu açıklamalar.

Somut olarak bakalım. İki aydır *Bilim ve Ütopya*'nın sayfalarının tamamını deprem konusuna ayırıyoruz. Onlarca yerbilimcimizle, mimarımızla, inşaat mühendisimizle, mimarımızla, ilgili kurumlarımızın yöneticileriyle konuştuk, tartıştık ve ürünlerini yayınladık. Ulaştığımız sonuç şudur: Türkiye deprembilimcilerinin bilimsel düzeyleri son derece yüksektir ve dünya literatürüne de hakimdirler. Konuyla ilgili bilim insanlarımızın son depremden çok önceleri değerli araştırmalar yaptıklarını, bugün kanıtlanan önemli sonuçlara vardıklarını, uyarılar yaptıklarını gördük. Bu araştırmaları ülkemiz yerbilimcileri yaptı, Amerikalılar değil. Kuzey Anadolu Fayı'nı İhsan Ketin'ler buldu, ABD Jeoloji Servisi üyeleri değil. Marmara Bölgesinin depremselliğinin en doğru analizini de Aykut Barka'lar yapacaktır, Le Pichon'lar değil. Milliyetçilik yapmıyoruz; doğal olanı da budur. Bilim tabi ki evrenseldir, yabancı bilim insanlarının fikirleri ve incelemeleri de değerlidir; ama doğal olarak kendi toprağımızın altını en başta o toprağın üstünde yaşayanlar araştıracaktır. Çünkü varolan sorunu en yakıcı biçimde hissedenler onlardır.

Kandilli Rasathanesi'nin Kaliforniya'nın altından geçen fay hatlarının aktiflik derecesi konusunda fazla iddialı olacağını sanmıyoruz. O konuda ABD Jeoloji Servisi tartışmasız otoritedir ve umarız bu servisin yetkilileri Los Angeles'ın ikide bir yıkılmasını eninde sonunda engelleyeceklerdir. Kuzey Anadolu Fayı'nın hareketlerini de -eğer çok merak ediyorlarsa- bize soracaklardır. Herkesin fayı kendine! Çünkü ateş düştüğü yeri yakıyor.

***

Kocaeli depreminde Bilim ve Ütopya Topluluğu da önemli can kayıpları verdi. Yapabildiğimiz tespitlere göre; Sakarya'da dergimizin elden dağıtımını yapan ve bu ilde *Bilim ve Ütopya*'nın abone ve elden satış şampiyonu olan mühendis **Necdet Demirdöğer** ve eşi **Aynur Demirdöğer**'i, *Bilim ve Ütopya* aboneleri olan Kocaeli SSK Hastanesi hemşireleri **Çiler Üzüm, Dilek Yüksel** ve **Alev Bayraktar**'ı, aynı hastanede memur olarak çalışan **Nurgül Şahin**'i, Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi'nden **Dr. Hülya Gündoğdu**'yu, Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi'nden hemşire **Tülay Ergin**'i, Kocaelili eczacı **Mine Saka**'yı, Gölcük'ten öğretmen **Selahattin Senemoğlu**'nu kaybettik. Bu kayıpların büyük acısını yaşıyoruz. Yakınlarının ve tüm Bilim ve Ütopya Topluluğu'nun başı sağ olsun.

Değerli yazarımız, ODTÜ Biyoloji bölümü öğretim üyesi Prof. Dr. Aykut Kence babasını kaybetti. Kendisine başsağlığı diliyoruz.

Bir de sevindirici haber: Yazarlarımızdan Prof. Dr. Engin Akkaya TÜBİTAK Ödülü'nü, Doç. Dr. Erkan Tekman da TÜBİTAK Teşvik Ödülü'nü aldı. Kendilerini kutluyor, başarılarının devamını diliyoruz.

Gelecek ay buluşmak üzere, dostlukla...

Asıl deprem, 1950'de Hilton Oteli'yle başladı!

"Diyelim ki gökkafes 9 büyüklüğünde bir depreme dayanıklıdır. Peki o doğru bir yapı mıdır? Yoksa o yapı, depremde yıkılan sayısız binanın ahlakını belirleyen bir simge midir? Bunlar bütün olarak tartışılmalı."

Oktay Ekinci ile söyleşi

(TMMOB Mimarlar Odası Genel Başkanı)

TMMOB Mimarlar Odası Genel Başkanı Oktay Ekinci'yle, Cumhuriyet Dönemi'nin sanayide yer seçimi politikasından, bölgesel planlama gerekliliğine, İstanbul'un olası bir deprem için ihtiyaç duyduğu "yoğun bakıma", depreme dayanacak, betonarmeye alternatif yapı sistemlerine, oluşturulması gereken denetim ve yaptırım mekanizmalarına, Mimarlar Odası'nın deprem sonrası aldığı mesleki kararlara kadar geniş bir çerçevede görüştük. Söyleşiyi Nalân Mahsereci gerçekleştirdi.

Türkiye'nin büyük bölümü 1. ve 2. dereceden deprem bölgesi. Deprem riskinin yüksek olduğu bölgeler, hem nüfusun hem de sanayileşmenin en yoğun olduğu bölgeler, Marmara Bölgesi gibi. Bu büyük bir çarpıklık. Bu gerçekleri göz önüne alarak, nasıl bir kentleşme ve sanayileşme politikası öneriyorsunuz?

- 1923'te Cumhuriyet'in ilanından 1948'e kadar sürdürülen sanayide yer seçimi politikasının, çağdaş gereksinmeler ışığında aynı ilkelerle Türkiye'de yeniden uygulanması lazım. Çünkü Türkiye'de ilk sanayi planlaması, sanayi tesislerinin nerelere kurulması gerekir anlamında yurt düzeyinde doğru karar verilebilmesi için yapılan çalışma ve bu sanayi planlamasına bağlı kongreler 1930'lu yıllarda yapıldı. Sanayide yer seçimi, yıl 1936. Türkiye'ye ilk kez kent imar planları, Cumhuriyet'ten sonra geldi. 1924'ten itibaren Türkiye kentleri, batı kentlerinin geçen yüzyılın ortalarından itibaren uyguladığı imar planlarıyla tanışmaya başladı.

İmar planı kavramı Aydınlanma sürecinde oluştu

Osmanlı döneminde imar planı kavramı yoktu. Çünkü imar planı kavramının temelinde Aydınlanma Düşüncesi vardır. Çünkü plan, geleceğe bilimsel olarak karar verme mekanizmasıdır. Geleceğe bilimsel olarak karar verme kararı ise, Aydınlanma Düşüncesi'nin bir ürünü. Yani yazgıyı, rastlantıları reddetme. Takdiri İlahi'ye bağlı kalmama. Gelecek hakkında bilimin yol göstericiliği altında yönlendirici kararlar üretme. İnsanoğlu bu erdeme, Aydınlanma'yla birlikte ulaştı. Tarihteki kent planlarına bakarsak, kentin geleceğine dönük kararları pek içermezler, kentin nasıl kurulması gerektiğine ilişkin bazı planlamalar vardır. Kaldı ki, bu konuda dünya tarihinde ilk uygulamalar Anadolu'da yapılmıştır. Meşhur Hipodomos Planı. Milet, Hieropolis, Milet yakınlarındaki Prienne, hatta Efes'in bir bölümü, Didim vs., buralar Hipodomos Planı'yla planlanmıştır. Ama Osmanlı döneminde, geleneklere bağlı bir yerleşme düzeni egemen olmuş. Bu gelenekler yüzlerce-binlerce yıllık birikimlerden kaynaklandığı için, yanlış sonuçlar doğurmamış. Örneğin Muğla'nın, Safranbolu, Amasya, İstanbul, Trabzon kentlerinin yerleşimi. Çünkü geleneklerin birikimi, bilimsel demesek bile, doğru bir davranışın önkoşulu olmuştur.

Ama daha hızlı gelişmeler karşısında, özellikle sanayi devrimiyle birlikte, kırsal nüfusun kente akışıyla birlikte; kentin kendi olağan dinamikleri dışında yeni dinamiklerle hızlı büyümesi karşısında; önceden plan yaparak önlem alma, kentin nasıl gelişeceğine önceden karar verme ve geleceği önceden tayin etme noktasındaki davranış biçimleri, sanayileşmeyle birlikte Aydınlanma sürecinde ortaya çıktı. Plan geleceğe bakan bir vizyonu gerektirdiği için de; planı savunanlar, Aydınlanma Devrimi'nden bu yana hep ilerici; planı savunmayanlar ise hep tutucu ve muhafazakâr oldu. Türkiye Cumhuriyeti tarihinde 1950'den sonra planın terk edilmesi, aynı zamanda siyasette tutucu ve muhafazakârların egemen olmasından ötürüdür.

Dediğim gibi Osmanlı planla tanışamadı, Aydınlanma düşüncesine sahip bir devlet yönetimi felsefesi içerisinde değildi. İstanbul gibi bir kent bile, imar planlarına ancak Cumhuriyet Devrimi'yle ulaşabildi. Aynı şekilde Ankara, İzmir, Adana ve Trabzon da öyle. Bu bilimsel tavır, sanayide yer seçimi

Oktay Ekinci, arkadaşımız Nalân Mahsereci ile birlikte

politikalarına aynen yansıdı. Örneğin yine Cumhuriyet'le birlikte Türkiye'de kurulmaya başlanan bugün KİT dediğimiz kuruluşların kökenini teşkil eden fabrikaların hemen hemen hepsi, Anadolu'nun dengeli kalkınmasına hizmet verecekleri konumlarda kuruldular. Anadolu'nun çeşitli kentlerine yaygın olarak kuruldular, hiçbiri İstanbul'a yüklenmedi, İzmir'e yüklenmedi. Hatta Anadolu'da tren yolunun bile gitmediği yerlerde kurularak, oralara tren yolunun gitmesine neden oldular.

1950 sonrasının siyasi sloganı: "Plan değil pilav istiyoruz"

Ancak bu politika tabi 1948-1950'den sonra terk edildi. Neden tabi dedim, doğal karşıladım; çünkü 48-50'den sonra gelen politik süreçte, artık toplum yararı, kamu yararı, ulus yararı kavramları terk edilmiş, kişi yararı kavramı öne çıkmış ve Batı liberalizmine de benzemeyen kapkaççı bir liberalizm egemen olmuştu. Bu anlayışın baş düşmanı planlamadır. Çünkü planlama haksız rantı engeller, toplumsal çıkarı öne çıkartır. Plan düşmanlığı ise, haksız rantın elde edilebilmesi için kaçınılmaz bir reflekstir. Nitekim bu refleksin sloganları Türkiye Cumhuriyeti siyasi tarihinde vardır. "Plan yerine pilav istiyoruz" denmiştir. "Her mahallede bir milyoner yetiştireceğiz" cümlesine, planlama kriterine bakılmaksızın, "mahalleleri yıkıp yerine apartmanlar dikip, mal sahiplerini müteahhit eliyle zengin yapacağız" anlamı hep yüklenmiştir. Böyle bir süreçte Türkiye plansızlığın, yani bilimdışı yerleşme kararlarının kıskacına, tuzağına düşürülmüştür.

Şimdi bu son deprem felaketine baktığımız zaman, çok önemli bir eksikliğin bu politikanın ürünü olduğunu hemen belirtmemiz gerekir. O da bölge planı eksikliğidir. Gerçi ülke düzeyinde sektörel dağılımın nasıl olması gerektiği yönünde kararlar, Atatürk'ten bu yana hemen hiç alınmıyor ama, hiç değilse 1960'lı yıllarda bölge planlaması 27 Mayıs'tan sonraki 61 Anayasası'nın getirdiği anlayış içersinde Türkiye'de egemen olmaya başlamıştır. Eğer bir bölge planı olsaydı, bu bölge planı Kuzey Anadolu Fayı'nı mutlaka gösterecekti. Çünkü jeolojiye oturmayan bir bölge planı yapmak zaten mümkün değildir. Kuzey Anadolu Fayı'nı gösteren bir bölge planına göre kent planları üretilseydi, o bölge planında nerelerin nasıl yapılaşmaya açılması gerektiği görülecek, her belediye kendi alanı içerisinde bölge planından gelen kararlara uyarak bugünkü sonucu yaratmayacak daha doğru yer seçimi kararları alabilecekti. Ama bu olmadığı için, belediyeler şehrin bir tür anayasasından, yol göstericiliğinden mahrum bırakıldılar.

Burada Atatürk'ü anmak istiyorum. Atatürk'ün "Hayatta en hakiki mürşit ilimdir" lafı çok sık söylendiği için anlamsız bir laf gibi gelmektedir, ama onun Türkçesi söylenmediği için toplum o sözün önemini bilmemektedir. "Yaşamda en gerçek yol gösterici bilimdir", sözün Türkçesi budur.

Bölge planlaması yapılmadıkça depreme teslim olunur

Körfez'de eğer belediyelere imar planı konusunda bilim yol gösterseydi, yani bölge planı yol gösterseydi; bugünkü oranda felaket yaşanmazdı. Türkiye'de neden sanayi tesislerinin büyük çoğunluğu Körfez'e yüklendi; neden Koç Ford fabrikası bile, ki Türkiye'ye depremi incelemek için Amerikalı uzmanlar geliyor, o Amerikalı uzmanları bile niye dinlemedi, fabrikasını en kritik yerde kurdu, onca muhalefetimize rağmen? Sonuçta fabrika inşaatının temellerinin 4 metre çöktüğü söyleniyor. Neden hâlâ Devlet Planlama Teşkilatı'nın deprem öncesinde Sakarya için vermiş olduğu 7 aylık organize sanayi bölgesi teşviki iptal edilmiyor? Bu kararlar gözden geçirilecektir ama, neden zamanında böyle izinler verildi? Örneğin yine, bu senenin başlarında bir proje gündeme gelmişti. İpek Yolu Vadisi Serbest Yayın Projesi. Yani Sakarya'yı Karadeniz kıyılarına kadar serbest bölge ilan eden ve o bölgeyi Singapur gibi, Tokyo, Hong Kong gibi dünyanın serbest şehirlerine benzer bir metropole dönüştürmeyi öngören proje. Neden bu proje hükümet tarafından onaylandı, arazi tahsisleri yapıldı? Eğer bölge planı olsaydı, böyle bir projenin orada yapılamayacağı bölge planında kesin olacağı için, hükümet bu tahsisleri yapamayacak, o rant kararları alınamayacaktı.

Bu projelerin gözden geçirilmesi için artık Türkiye'nin hiç vakit kaybetmeden bölge planlamalarına başlaması gerekiyor. Bütün bölgelerin kalkınma planlarının, yer seçimi, yerleşme planlarının, tabi ki jeofizik biliminin öngörüleri dikkate alınarak hazırlanması gerekiyor. Çok açık olarak söylüyorum, Sakarya-Hendek-Bolu'dan başlayıp, İstanbul'da Avcılar'a kadar uzanan büyük deprem havzası için, bu havzanın çevresini de içine alan bir bölge planı çalışması yapılmadan, depremde hasar gören kentleri nerede kuracağız kararı verilirse, yeniden depreme teslim olunacaktır. O nedenle bu,eğer çok önemli bir deneyse, bu deneyden çıkartılacak birinci sonuç budur.

- Çok büyük yıkım yaşayan kentler, örneğin Kocaeli, Sakarya, Gölcük, bunların geleceği için ne öngörüyorsunuz, bu kentler yine aynı yerde, aynı biçimde mi kurulacaklar, diye soracaktım, kısmen yanıtladınız.

- Önce bölge planı. Önce Gölcük'ü ne yapacağız, önce Sakarya'yı ne yapacağız değil, önce bölge planını yapacağız. Bölge planı yapılmadan Sakarya için doğru karar veremezsiniz.

- Bu söyleşi için küçük bir nokta ama, merak ettiğim için soruyorum, genç Cumhuriyet sanayide yer seçimi yaparken, deprem faktörünü göz önüne almış mı?

- Hayır. Şöyle söyleyeyim, Türki-

ye'nin bir deprem kuşağı üzerinde bulunduğu tarihten beri biliniyor, yani İstanbul depremleri var, Anadolu depremleri var, antik kentler depremler yaşamışlar. Anadolu'nun deprem bölgesi olduğu tarihsel belgelerde var ve bunu herkes biliyor. Fakat acaba faylar nereden geçiyor, jeolojik yapı nedir, sismik durum nedir, bu konudaki soruların yanıtları Cumhuriyet Dönemi'nde alınabilmiştir. Cumhuriyet bu soruları sorgulamış, yanıtlarını alabilmiştir. Kuzey Anadolu Fay Hattı'nın varlığı 1940'lı yıllarda tespit edilmiştir. 1940'lı yıllarda Kuzey Anadolu Fayı'nın yeri tespit edilirken, insanlar bunu rüyalarında görmediler. Cumhuriyet'in kuruluşundan itibaren, neredeyse 1930'larda başlatılan bilimsel çalışmaların sonucunu 1940'larda aldılar. Cumhuriyet bilime son derece duyarlı bir başlangıç yaptığı için, bütün bu çalışmaları Türkiye'ye armağan etti. Ama 1950'den sonra bunlar terk edildi.

"Kentlerimizin çirkinliğini yaratan imar düzeni çirkin."

Kentlerimizin çirkinliğini yaratan imar düzeni çirkin

Ben Gölcük'te yapılan bir toplantıda halkın şu sorumun sağduyulu bir değerlendirmesini yapmasını istedim. Gölcük bugün yok. Ayakta duran bazı binalar var ama, onlar da hayalet gibi. Peki depremden önce Gölcük güzel miydi, Adapazarı, Yalova güzel miydi? Depremden önce bu kentler, insana huzur, güven veren bir mimari kent dokusuna sahip miydiler? İstanbul'un depremin yıkmadığı, hasar vermediği sayısız semtlerine bakın. O semtler kent dokusu olarak, silüet, peyzaj, yaşam ortamları olarak size güven veriyor mu? Aslında plansız ve çarpık yapılaşma, depreme dayanıksız yapıyı da ister istemez yaratıyor. Yani bir yandan yağmalayıp, kurallara uymadan inşaatlar yapıp, sadece rantın daha fazla çoğaltılmasını hedefleyen imar uygulamalarını sürdürüp, öbür yandan depreme dayanıklı kent yaratmanız mümkün değildir. Hepsi birbirine bağlıdır. Bugün kentlerimizin çirkinliğini yaratan imar düzeni çirkindir. Bu çirkinliğin arkasında, ahlak açısından sorgulanması gereken bir imar düzeni vardır. Şimdi sağlam yapılarla mı sürdüreceğiz bu çirkinlikleri? Tartışılması gereken bir konu da odur. Ben depremin ilk günlerindeki psikolojik ortamı aşmaya başlayınca, bunu tartışmaya başladım her yerde. Peki biz Türkiye'yi bu sefer de sağlam yapılarla mı yağmalayacağız? Önemli olan sadece güvenilir ve sağlam yapı yapmak mı? Diyelim ki gökkafes 9 büyüklüğünde bir depreme dayanıklıdır. Peki o doğru bir yapı mıdır? Yoksa o yapı, depremde yıkılan sayısız binanın ahlakını belirleyen bir simge midir? Bütün bunların bir bütün olarak tartışılması lazım. Sorunuza dönüyorum, Cumhuriyet bir kere planlama disiplinini getirirken, depremle ilişkisi rahatlıkla kurulabilecek olan bir disiplini başlatmış oldu. Ama baktığımız zaman, planmadan uzaklaşıldıkça, çirkinlikle depreme dayanıksız bina atbaşı gitmeye başladı.

Her şey Hilton Oteli'nin yeşil alana yapılmasıyla başlıyor

Şunu hatırlatmak isterim. Depremden önce kamu yararını savunan duyarlı çevreler, parlamentonun tahkimle ilgili anayasa değişikliğine karşı çıktılar. Anayasa değişikliğine karşı çıkanlara Başbakan Ecevit "Bunlar köprüye de karşı çıkmışlardı, hatta Hilton'a da karşı çıkmışlardı" dedi. Şimdi ben köprüye karşı çıkan kuşakla aşağı yukarı aynı süreçte kişiliğini bulan birisi olduğum için, zamanında köprüye karşı çıkarken ne denli haklı olduğumuz bugün açıkça belli olduğu için, Ecevit'in sözü benim için ve birçokları için etkileyici olmadı. Ama Hilton'u merak ettim doğrusu. Çünkü Hilton'a karşı çıkanlar, benim ağabeylerimmiş. Hilton'a neden karşı çıkıldığını bilemiyorum. Merak ettim, araştırdım. Ordinaryus Prof. Dr. Sıddık Sami Onar, Türkiye'nin yetiştirdiği en güçlü anayasa profesörlerinden biri, hocaların hocası. Sanıyorum ki Sayın Ecevit de Sıddık Sami Onar'la konuşurken ona "Hocam" diyordu mutlaka, çünkü bütün Türkiye'nin hocasıdır. Sıddık Sami Onar'ın 1966 tarihli bir hukuk kitabında, ki bunu da mimar Aydın Boysan buldu çıkardı, Hilton Oteli'ne ilişkin bir hukuksal incelemesi var. Diyor ki, bu otel şehir imar planında yeşil alandaydı, bu yeşil alan Taksim gezisiyle Maçka Parkı'nı birbirine bağlayan bir yeşil akstı (eksen). Yani şehir öyle planlanmıştı ki Atatürk yıllarında, Taksim'de dolaşan biri, parkların ve çocuk bahçelerinin içinden geçerek Maçka Parkı'na ulaşacaktı. Bu yeşil bağlantıyı Hilton Oteli ortadan ikiye ayırdı. Bu kopukluk imar planı dinlenmeden yaratıldı diyor, Sıddık Sami Onar. Demek ki Ecevit'in "bunlar" dedikleri arasında, Sami Onar da var. Sami Onar şu değerlendirmeyi yapıyor. "İşte bu gibi durumlar, siyasi iradenin belli menfatler için hukuku ve bilimi dinlemediği örneklerdir" diyor. Bugüne ne çok uyuyor, öyle değil mi? 50'li yıllarda Hilton'un inşaat kararı alınmış, 1955'te hizmete açıldı. Yine Hilton örneğinden gidelim. Bu yeşil alanın tam ortasında Taksim gezisiyle Maçka parkını ikiye bölecek şekilde, yer seçimini kim yaptı? Bunun için *İstanbul Ansiklopedisi*'ni açtım. *İstanbul Ansiklopedisi*'nde Mimarlar Odası'nın İstanbul şimdiki Başkanı Prof. Afife Batur'un kaleme aldığı Hilton Oteli makalesinde şu bilgiler var. Yer seçimini yatırımcı yapıyor, yani uluslararası Hilton Otellerinin Yönetimi seçiyor. Tabi onlar için İstanbul'un yeşili önemli değil. Ama Türkiye'yi yönetenler için önemli olmalı. Yeri belirledikten sonra, zamanın hükümetine başvuruyorlar, yani Bayar-Menderes Hükümeti'ne. Hükümet belediyeye talimat veriyor, yeşil alanın imar planını değiştirin, Hilton Oteli'nin buraya yapılması için gerekli imar planını yapın diye. Hükümet'in bu teklifine Belediye Başkanı Lütfi Kırdar karşı çıkıyor, "İstedikleri yere yapsınlar ama, bu yeşilin ortasına, bu bütünselliği bozucu

Hilton Oteli'nin maketi.

yere, ben bunu yaptırmam" diyor. Demek ki Ecevit'in "bunlar" dedikleri arasında Lütfi Kırdar da var. Bunun üzerine Lütfi Kırdar görevden alınıyor ve imar planı tadilatı zorla gerçekleştirilmiş oluyor. Hilton Oteli öyle yapılıyor. Tabi bu bir rastlantı değil, Marshall yardımı ile oluyor. Marshall yardımının Türkiye'nin bağımsız politikasında nasıl yaralar açtığını, dışa bağımlı politikaların önemli girdisini oluşturduğunu sizin okurlarınız zaten iyi biliyor.

Bu örneği şu nedenle verdim. Gerçekten Türkiye, Hilton Oteli gibi bir örnekle bu sürece başlamış oluyor. Demokratik Sol gibi bazı kimliklerle Türkiye'yi yönetenler, 50'den bu yana işlenen bu açık yanlışları savunur durumdalarsa eğer, ki öyle oldukları anlaşılıyor, Türkiye'de depreme karşı bilimsel bir önlem alabilecekleri kanaati bende hızla azalıyor. Ne yapılabilir, tabi ki yürürlükteki yasalarda önlemleri güçlendirmeli. Şu sıralarda özellikle İçişleri ve Bayındırlık Bakanlığı'nda yasanın yeniden yapılması ve özetle yapının denetlenmesinin belli bir güvenceye bağlanması yönünde ciddi çabalar var. Ama bu çabalar planlama disiplinine bağlı gelişmediği için, kafamda kuşkular var. Gerçi İçişleri Bakanlığı bürokratları ve Bakan, önce bölge planlamasının yapılması yönünde bizimle aynı görüşteler. Ama bu görüşler doğrultusunda hazırlanacak yasa taslağının Türkiye Büyük Millet Meclisi'nin siyasal ortamında ne şekle dönüşeceğini ne bakan biliyor ne ben biliyorum. Ama Bayındırlık Bakanlığı cephesinde bizim için çok daha açık bir kaygı var. O da denetimi özelleştirmek istemeleri. Denetimi özel kurumlara vermek istiyorlar. Olayı sadece depremde yıkılmayacak yapı detayına indirmiş durumdalar. Ama bölge planlaması anlamında bir disiplin getirme noktasında henüz bir hazırlıkları yok. Belki bu söyleşimiz sizin derginizde yayımlanana kadar geçecek süreç içinde bu konuda bazı bilgiler gelir.

Denetim bilimsel ve özerk olmalı

- Kısmen cevapladınız aslında, ama ben yine de derli toplu olması açısından sorayım, piyasa ekonomisi koşullarında bu sorunlara köklü çözümler getirilebilir mi? Kamu ekonomisini esas alan ve planlama yapan bir yönetimin bu sorunları çözmede avantajı nedir?

- Şimdi eğer serbest piyasa ekonomisi süreci içinde önlemler getirilemez dersek, o zaman belirsiz bir süre çok büyük tehlikelere kendimizi atmış oluruz. O nedenle, her koşulda yapılması gereken en doğru davranış nedir, bunu geliştirmek zorundayız. Serbest piyasa ekonomisine ben de karşıyım, ama serbest piyasa ekonomisi içinde güvenli yaşamak istiyorum. Serbest piyasa ekonomisi içinde kıyılarımın yağmalanmamasını, yeşil alanlarımın korunmasını istiyorum. Birçok serbest piyasa ekonomisi ile ekonomisi yönlendirilen ülkelerde olduğu gibi, planlı, sağlıklı kentleşme istiyorum. Bu nasıl olabilir diye sorduğunuz zaman, karşımıza çıkan en temel kavramlardan biri şu. Bilimsel anlamda denetimin özerk olması gerekir, yani siyasi ve ekonomik ilişkilerden arınmış bir kurumsal yapılanma içerisinde olması gerekir bilimsel denetimin. Çünkü, siyasi beklentilerin o bilimsel denetim süreci içersinde etkili olmasını sağlayacak durumlar yaratırsanız ya da ekonomik ilişkiler içinde yönlendirici olanaklara açarsınız bu denetim sürecini, o zaman doğru bir denetim çoğunlukla yapılamaz. Bunun örneğini Türkiye'de ÇED uygulamasında görüyoruz.

ÇED raporları özel firmaların siparişiyle hazırlanıyor

ÇED raporları, yani çevresel etki değerlendirme raporları, bir yatırım orada yapıldığı taktirde çevreye vereceği zararın ne olacağını tespit etmek ve eğer giderilmesi olanaksız zararlar veriyorsa, o yatırımdan elde edilecek olan çıkarların orada verilecek zarar karşısında kabul edilemez boyutta olduğu ortaya çıkıyorsa, o zaman yatırımın yapılmaması yönünde kararların geliştirilmesi, yapılacaksa hangi önlemlerle yapılması gerektiği konusundaki bilimsel araştırmalardır. Tabi dünyada bütün vizyonlarını her ne pahasına olursa olsun yatırım yapmaya bağlamış olan uluslararası güçler, yıllarca ÇED kavramının yerleşmemesi yönünde çabalar gösterdiler, ama küresel birlik içinde uluslararası çevreci duyarlılık da, özellikle Birleşmiş Milletler'in bu konudaki çalışmalarıyla, ÇED hukukunun birçok ülkede yer etmeye başlamasını dayattı ve öyle bir sürece girildi. Türkiye de böyle bir sürece girdi, Çevre Bakanlığı kurdu. Çevre Bakanlığı bünyesinde bu ÇED süreci de kurumsallaşmış gibi görünüyor.

Ecevit'in "Bunlar zamanında Hilton Oteli'ne de karşı çıkmışlardı" dedikleri arasında, anayasa profesörü, hocaların hocası Ord. Prof. Dr. Sıddık Sami Onar da var.

Ama ÇED raporlarını kimin hazırladığına bakarsak, bazı özel firmaları görürüz. Bu özel firmalar yatırımcının siparişi üzerine ÇED raporları hazırlıyor. Yani bir yatırımcı bir yerde yatırım yapmaya karar veriyor. Bir kere aslında bu karardan önce bir ÇED raporunun olması lazım. Ama o rapor olmadan karar veriyor. Hatta bazı resmi kurumlar, bu kararı onaylıyor. Ondan sonra o yatırımcı gidiyor, bünyesinde bilim adamları çalıştıran bir şirketle anlaşıyor, o şirkete para veriyor ve diyor ki, benim yatırımım şu, benim ÇED raporumu hazırla. Şimdi bunun objektif sonuçlar veremeyeceğini dünyada en önce bilmesi gereken toplum biziz, çünkü Nasrettin Hoca gibi büyük bir dehamız var. Nasrettin Hoca daha yüzyıllarca önce parayı veren düdüğü çalar diyerek, bunun olamayacağını söylemiştir. Fırtına Vadisi'nde, Çanakkale ve Bergama'da karşımıza çıkan ÇED raporları, bunların yatırımcının siparişi, vizyonu doğrultusunda düzenlenmiş olduğunu gösterdi. Hatta ÇED raporları mahkemelerde iptal edildi.

Şimdi bu uygulamanın yanlışlığı görüle görüle, siz hâlâ denetim gibi, insan yaşamını doğrudan ilgilendiren, toplumsal hakları, ulusal çıkarları doğrudan ilgilendiren bilimsel bir konunun finans kaynağını yatırımcının finans olanaklarına bağlarsanız, sonucu doğru alamanız mümkün değil. Bu açık bir gerçek. Peki o zaman nasıl oluyor da ülkeyi yönetenler bu kadar açık gerçeği göremiyorlar? İşte orada öyle görünüyor ki, Türkiye'de siyasi kararlar ekonomik bağlantılarla çok fazla iç içe girmiş durumda. Türkiye'nin ekonomisine hâkim ekonomik sektör, yağmaya, arazi yağmasına dayanıyor. Türkiye'de ne sanayileşme var, ne doğru düzgün bir ticaret var, ne doğru düzgün diğer sektörler var. Türkiye'ye hâkim ekonomik süreçler, büyük oranda arsa ve arazi spekülasyonuyla entegre olduğu için, ekonomi politikayı tarih boyunca belirlediğine göre, siyasetçiler her türlü kararlarında bu arazi rantına dayalı ekonomik beklentileri incitmeyecek ve onların çıkarlarını koruyacak kararlar alıyorlar.

İstanbul'da imar süreci hemen durdurulmalı

- İstanbul'da yakın gelecekte şiddetli bir deprem yaşanacağı öngörüler içerisinde. İstanbul çarpık kentleşmenin çok çarpıcı yaşandığı yerlerden biri. İstanbul için genel anlamda neler öneriyorsunuz?

- İstanbul'da imar sürecinin hemen durdurulmasını daha depremin üçüncü günü ilan ettik. İmar sürecinin durdurulması demek; İstanbul hastadır, yoğun bakıma alalım demek. Artık İstanbul'da

Betonarme sistem aldatıcı bir sistem. Bina kuralsız ve denetimsiz yapıldığı zaman da ayakta durabiliyor, yıllarca kullanılabiliyor. O nedenle denetimsiz ve kuralsız yapmayı teşvik ediyor.

imar sözcüğünün değil, restorasyon sözcüğünün öne çıktığı yapılaşma politikalarını öne sürmek lazım. Yani İstanbul'un imara değil, restorasyona ihtiyacı var. Bunun ayrıntılarına girersek, çok fazla konuşmamız lazım, İstanbul için ayrı bir söyleşi yapalım. Çünkü İstanbul'un var olan dokuları boşaltılıyor, yeni yerleşim alanları açılıyor. Oysa İstanbul'un kendi iç bünyesi içerisinde, Süleymaniye, Zeyrek, Beyoğlu, Galata semtleri restore edilerek, iyileştirilerek yaşama kavuşturulabilir, uygar mekânlar haline getirilebilir, tarihsel mekânlarla insanları birleştirecek çok büyük olanaklar var. Fakat bunlar rant getirici davranış biçimleri ve projeler olmadığı için, İstanbul'un çevresi, su havzaları, ormanları yağmalanıyor.

Betonarme yapı sistemine tutsaklıktan kurtulmalıyız

- Deprem riski taşıyan bölgelerdeki yapıların yıkıma dayanıklı olması ve can kaybının en aza indirilmesi için ne gibi tedbirler alınmalı? Denetim ve yaptırım mekanizmaları neler olmalı?

- Belki çok az kimsenin söylediğini ben söyleyeceğim. Türkiye betonarme karkas (iskelet) sisteme tutsak olmaktan kurtulmalıdır. Çünkü betonarme karkas sistem, aldatıcı bir sistemdir. Bu sistemle bina kuralsız ve denetimsiz yapıldığı zaman da ayakta durabiliyor. Bırakınız ayakta durmayı, yıllarca kullanılabiliyor. O nedenle denetimsiz ve kuralsız yapmayı teşvik ediyor, yani ahlakı bozuyor. Diğer yapı sistemleri, örneğin yığma yapı sistemi, ahşap karkas yapı sistemi, hımış yapı sistemi ve benzeri sistemler, Türkiye'de on bin yıldır geleneği devam eden sistemlerdir. Betonarme dünyada sadece 90 yaşındadır. Bu diğer yöresel yapı sistemleri hata kabul etmezler, hata kabul etmediklerini beklemek için de depremi beklemezler. Yani daha binayı inşa ederken, eğer yanlış inşa ettiyseniz, zaten ayakta durmazlar.

Deprem bölgesinde, yığma yapılar, ahşap karkas yapılar çökmedi ve insanları öldürmedi. Buna karşın üç ve daha yukarı betonarme yapılar çöktü. Dünyada Türkiye kadar betonarmeye tutsak olmuş bir başka ülke yok. O siyaseti ve ekonomik düzeni nedeniyle beğenmediğimiz ve eleştirdiğimiz İran bile, betonarme karkas sistemi uygulamıyor. Köylerdeki fakir fukaranın yaptığı bazı dam türü eski evlerin dışında, kentlerindeki bütün evler örneğin çelik karkastır. Dünyada en fazla hammadde olarak krom bulunan ülkelerden biri Türkiye. Krom, çeliğin hammaddesidir. Fakat bizde çelik yok. Hammaddemizi gönderiyoruz, başka ülkeler çelik üretiyor.

Betonarme karkas sisteminin bir başka eksikliği, çok iyi denetlenmesi gereken bir sistem olması. Her bir ayrıntının denetlenmesi gerekir. Temelinden tavanına, kolon kiriş bağlantılarına, etriyelerinden (betonarme kolon ve kirişlerde boydan boya giden demirleri saran enine donatı) bütün demir donanımına kadar. Hatta kalıbından, pas payına kadar. Çimentosunun dozajı, betonunun dozajı, içindeki çimentonun cinsi, kumun cinsine kadar; sayısız noktada, durumda denetlenmesi gereken bir disiplindir. Ancak böyle güvenilir yapı yapılabilir.

Ancak Türkiye denetim kültürü olmayan bir ülke. Biraz önce de söylediğim gibi, betonarme yanlış yapıldığı zaman da ayakta durup kullanılabildiği için, aldatıcı bir sistem olduğundan, denetim konusunda toplumu çok fazla teşvik edici olmuyor. Öyle olunca bu sistemin Türkiye'de uygulanması son derece yanlış. Bir başka açıdan betonarme karkas sistemdeki bütün yapıları denetleyebilecek eleman sayısı Türkiye'de yoktur, olamaz da. Çünkü örneğin İstanbul'da 850 bin yapı var. 850 bin yapının yüzde 70'i betonarme olsa, yaklaşık 500-600 bin yapı betonarme demektir. 500-600 bin mimar ve mühendisi bulmak olanaksızdır. Bugün her mimar ya da mühendis en fazla on yapıyı denetleyebilir. Genel standart budur. Yani her gün iki yapıya gidebilir, öğlene kadar bir yapıya, öğleden sonra bir yapıya. Her beş günde bir de, o yapı hakkında yasa gereği rapor tutmak zorundadır. Dolayısıyla her beş günde bir ancak on yapı denetleyebilir. İstanbul'daki yapılara, 70-80 bin teknik elemanı zamanında görevlendirmeniz mümkün değildir. Zaten bugün İstanbul'daki mimar sayısı 9 bindir. İnşaat mühendisi sayısı, diyelim ki 15-16 bin, en fazla 20 bin civarındadır. Tüm Türkiye'deki mimar sayısı aşağı

yukarı 25 bini, inşaat mühendisleri sayısı 40 bini yeni geçmiştir. Ama bu kadar fazla betonarme karkas yapının denetlenmesi için, milyonlarca mimar ve mühendis yetiştirmek söz konusu değildir, dünyanın hiçbir ülkesi de bunu yapmaz.

Bugün Avrupa'ya gittiğinizde, kentlerine bakıp "ah ne güzel" dediğinizde yapıya eğilirseniz, betonarme olmadığını görürsünüz. Büyük bir çoğunluğunun yığma, hatta bir kısmının ahşap karkas olduğunu görürsünüz. Avrupa'da ahşap üniversite yapıları var. Çok sayıda kamu binası, yığma yapı. Yüksek konut yapı-

"İstanbul'un bazı eski semtleri restore edilerek, uygar mekânlar haline getirilebilir. Fakat bunlar rant getirici projeler olmadığı için, İstanbul'un çevresi, su havzaları, ormanları yağmalanıyor."

larının betonarme olarak inşa edilmesi az rastlanan bir davranış biçimidir. Türkiye herhalde biraz da çimento sektörüyle olan ilişkilerden ötürü olacak, betonarme karkas sistemine fazlasıyla kapılanmıştır. Bunun sorgulanması lazım, çok önemsiyorum.

Betonarme karkas sistemi, aynı zamanda ağır bir sistemdir, insanlar ezilerek ölmüştür. Ahşap karkas yapı ya da yığma yapılar çökme durumunda insanı öldürmezler, en fazla yaralarlar. İşte AKUT'un neler çektiğini veya Zonguldak'tan gelen maden işçilerinin ne kadar büyük zorluklarla enkaz altında çalıştığını ve birçok insanın enkaz kaldırılamadığı için kaybedildiğini gördük. Bir yığma yapı ya da ahşap karkas yapı çökseydi, onu elinizle bir kenara çeker götürür, altından insanı çıkarırdınız. Kaldı ki çökmezlerdi. *The Ekonomist* dergisi, 28-29 Ağustos tarihli bir sayısında, "Türkler ağır strüktürler (taşıyıcı bölüm) altında ezilerek öldüler" diye başlık attı. Ağır strüktür, yani karkas yapının yapısı, kurgusu. Gerçekten de böyle oldu.

Üniversitelerde geleneksel yapı sistemleri öğretilmeli

Üniversitelerde betonarme karkastan başka bir sistem pek öğretilmiyor. Bunların artık terk edilmesi lazım. Üniversitelere iki dersin konması gerekli. Ben bunu kendi üniversiteme, Mimar Sinan'a önerdim. Umarım kabul ederler de bu dersler başlar. Biri geleneksel yapı sistemleri ile çağdaş yapı, yani yığma sistemler. İkincisi buna bağlı, belki bundan daha önce ele alınması gereken bir ders, geleneksel yapı sistemlerinin geliştirilmesi. Yani geleneksel yapı sistemlerinin daha ileri noktalara doğru götürülmesi, geliştirilmesi. Ama biz on bin yıllık geleneksel sistemlerimizi terk etmişiz. Ki o sistemlere göre yapılan binalar, camiler, kentler kaç tane büyük deprem atlattılar. Henüz 90 yaşında olan ve hem kültür açısından, hem uygulama teknikleri açısından, hem coğrafya açısından bize pek uygun olmayan bir sistemi kendimize temel almışız. Bakın bugün son depremde yıkılan yapıların yüzde 95'i betonarmedir. Bu sistemden vazgeçmeliyiz, bu bir.

- *"Bu yapı sistemlerini uygulamak zorundasınız" biçiminde bir yaptırım getirilebilir mi Türkiye'de?*

- Tabi getirilebilir, ama Türkiye'de yapı malzemeleri üretim sektörünün kendisini buna göre yeniden ele alması lazım. Mesela artık Türkiye'nin betonarme ve çimentoyu teşvik etmemesi lazım. Ahşap üretimini, kagir, tuğla, karkas, çelik üretimini teşvik etmesi lazım. Devlet politikası olarak bunların özendirilmesi lazım. Geçenlerde birisi söyledi bana; güvenilir bir insan, çok yanlış olmadığı düşüncesindeyim; çimento tüketiminde dünyada ilk on ülke içindeymişiz. Türkiye hangi konuda dünyada ilk ona girer? Çimento üreticilerini, betonarmenin böylesine yaygın olmasından çıkar sağlayan çevreleri tartışmaya çekmek lazım. Bunu dergi olarak daha sonra yaparsanız iyi olur.

Mesleki denetimi meslek odaları yapmalı

İkincisi denetim. Betonarme ya da değil, denetim nasıl olmalı? Daha önce söylediğim gibi denetim uzman ve özerk kurumlarca yapılmalı. Mimar ve mühendislerin denetim yaptıkları binaların sahipleriyle ve müteahhitleriyle profesyonel ilişki içinde olmamaları lazım. Temel sorun budur, çünkü mimar ve mühendis bir yapının projesini yapma ve o projesine göre de uygulanmasını denetleme konusunda yetişmiş insan demektir. Fakat bu bilgileri, bu uzmanlıkları acaba uygulamaya doğru yansıyabilmekte midir? Bunun denetlenmesi lazım. Bunu meslek odası denetlemeli. Tabi şu anda denetleyemiyor, çünkü yasal yetkisi yok meslek odalarının. Biz meslek odaları olarak, üyelerimizi denetleme yetkisi istiyoruz. Yoksa belediyeye masa kurup, sabahtan akşama dek nöbet tutup belediyeyi denetleyelim diye bir tavır içerisinde değiliz, böyle bir şey istemiyoruz. Bu çok demokratik bir denetim. Çünkü yöneticilerini üyelerimiz seçer. Mesela beni ne bakkal seçti, ne elektrik mühendisi, ne de başbakan seçti; mimarlar seçti. Dolayısıyla mimarların seçtiği mimarlardan oluşan meslek odası yönetimleri, kendilerini seçen mimarların meslek etiğine, meslek kurallarına uygun davranıp davranmadıklarını denetlemelidir. Bütün dünyada geçerli olan bu kuralın bizde yasal mecburiyeti olmadığından, bu konuda zorluk çekiyoruz. Belediyelere mimar tarafından verilen inşaat projelerinin, belediye tarafından onaylanmadan önce meslek odası tarafından incelenip onaylanmasını bunun için savunuyoruz. Belediyeye güvenip güvenmeme tartışması değildir bu. Acaba üyemiz herhangi bir baskı altında kalıp mesleğinden ödün verme durumuna gelmiş mi? Bunu denetliyoruz. Üyemize, yani serbest çalışan bir mimar ya da mühendise, bir işve-

ren meslek etiğine aykırı iş yaptırmak istediği zaman, mimar ya da mühendis şunu diyebilmeli: "Kusura bakma, ben senin istediğini yerine getiremem, çünkü meslek odam benimle ilgili yaptırım uygular. Bizde meslek disiplini budur." O işveren de rant beklentisi içerisindeki talebini mimar ve mühendisten elde edemediği zaman, başka bir mimar-mühendise gidememeli, çünkü o gideceği mimar-mühendis de meslek odasının kuralı içerisinde hareket edebilmeli. Bu kuralı getirdiğimizde, mimar ve mühendislik alanındaki teknik hizmetler, kamu yararına ve bilim yararına yapılır, rant yararına yapılmaz. Bunu istemedikleri için de biz yıllardır bu denetim hakkını istiyoruz, onlar vermiyorlar. Türkiye'yi yönetenler, siyasiler vermiyor. İlk defa bu depremden sonra, artık projeleri meslek odaları incelesin gibi bir söylemi duymaya başladık. Bilmiyorum, yasallaşır mı? Eğer yasallaşmazsa, denetim mekanizması gene geçerli olmayacaktır.

Mimarlar Odası'nın üyelerine dönük kararları

- Mimarlar Odası olarak meslektaşlarınıza bu konuyla ilgili somut öneriler oldu mu? Oda olarak genel anlamda öneri ve tedbirleriniz nelerdir?

- Bir kere genelde yasaların deminden beri anlattığım nitelikte yeniden düzenlenmesi için çok ciddi çalışmalar içerisine girdik. Yasa taslaklarımızı hazırladık. Zaten daha önce bizim yasa taslaklarımız hazırdı, şimdi deprem sonrası duruma da bakarak yeniden gözden geçirip kesinleştirdik. Hem İçişleri Bakanlığı'na hem de Bayındırlık Bakanlığı'na yasa taslaklarımızı sunduk. Dahası bu iki Bakanlıkça hazırlanan yasa taslaklarındaki endişelerimizi de dile getiren raporlar ve alternatif önerilerimizi tamamladık. Yani bu konudaki hazırlığımız, üç aşağı beş yukarı tamam. Kendi üyelerimize dönük olarak ise, birkaç tane çok önemli karar aldık. Birincisi hasar tespiti yapılmasında ve yapıların içinde oturulup oturulamayacağı konusunda görüş veren raporların düzenlenmesinde, mimarların tek başına bu raporları düzenlememesi, mutlaka bir inşaat mühendisiyle birlikte ve yapının oturduğu arsanın jeolojik durumu hakkında ilgili mühendisten görüş alarak bir rapor düzenlemesini kurala bağladık. Hiçbir mimar yapıya gidip inceleyip, burada oturulur ya da oturulamaz kanaatini tek başına vermeyecek. Bunu disiplinlerarası işbirliğiyle, inşaat mühendisleri ve jeologlarla birlikte yapacaklar.

İkincisi; bu hizmetler parasız yapılacak. Çünkü duyduğumuza göre, bazı üniversiteler de dahil, bir takım vakıflar olayı spekülasyona edecek düzeyde paralı hizmet yapmaya başlamışlar. Çok yanlış bir şey. Vakıflar sonuçta ticari yanı olan kuruluşlar, paralı hizmet verebilir. Ama özellikle üniversiteler için bu kabul edilemez, çünkü üniversitenin bu konuya gönderdiği uzman zaten devletten maaş almakta, üniversitenin bu konuya ayırdığı ekipman zaten devletin ekipmanı, ayrıca araç ve gereç de devletin, laboratuvar keza. Dolayısıyla bu konularda para istenmesini doğru bulmuyorum. Tabi onların kendi bileceği iş, ama eğer abartırlarsa, üniversitenin saygınlığı da sarsılır, bilim de zarar görmüş olur. Bu söyleşi kanalıyla da, uyarmış olalım. Biz para alınmaması konusunda kesin karar aldık.

- Bütün üyelerinizi bağlayıcı kararlar mı bunlar?

- Merkez Yönetim Kurulu'nda aldık, 25 bin üyemizi de bağlıyor. Bundan başka bir karar daha var. Bunlar zincirleme birbirini tamamlayan kararlar. Ruhsatsız yapılara bakmama kararı aldık. Ruhsatsız yapılarda olan vatandaşlarımız için bizim yapabileceğimiz hiçbir şey yok, kusura bakmasınlar. Onlar da vatandaşımız, insanımızdır, hatta bir kısmı benim akrabalarımdır. Ama bilimsel olarak birşey yapmamız mümkün değil.

- Bir nevi yaptırım...

- Evet. Ruhsatsız yapı sahipleri bize boşuna başvurmasın. Projesinin onaylı olup olmadığı belli değil, bir mühendisin denetimi altında yapılmamış, tamamen bir soru işaretleri, belirsizlikler yumağı. O belirsizlikler yumağı içerisinde, biz Gordion değiliz ki, bir kılıç sallayarak düğümü çözelim. Sadece ruhsatlı yapılara, talep geldiği takdirde bakıyoruz.

Ruhsatlı yapılarda ise kuralımız şu, o yapının ruhsatlı olduğu için mutlaka bir projesi var ve mutlaka bir kontrol mimarı-mühendisi var, aksi taktirde ruhsat alamaz. Ruhsatlı yapıda yapı sahibinin önce o binanın projelerini çizen mimar ve mühendisle ve binanın ruhsatının altında binayı denetlediğine dair imzası olan kontrol mimar ve mühendisiyle buluşmasını sağlamak. Bir karşı karşıya gelsinler bakalım, bir dertleşsinler. Bunu üniversiteler yapmıyor, o bakımdan çok üzgünüm. Çünkü o mimar ve mühendisleri üniversiteler yetiştirdi. Kendi yetiştirdikleri insanların devreye sokulması gerekirken, mal sahiplerini o insanlara yönlendirmeleri gerekirken, onların haberi bile olmadan, insanların hasar tespiti için çağırdıkları yere gidip bakmaları akademik bir davranış değil, bana kalırsa. Ama biz bu konuda kesin kararlar aldık.

- Binanın sorumluluğunu, yapan ve kontrol eden insanlara veriyorsunuz.

- Bu böyledir gerçekten. Yine de mal sahibi, binanın projesini çizen ve binanın kontrolünü yapan mimarla-mühendisle olan sohbetinde ikna olmamışsa, kafasında soru işareti kalmışsa, o zaman hakem olarak biz devreye gireriz. Ama bu da zor bir ihtimal. Çünkü uzun süreçlerde, yazışmayla çizişmeyle, altında mühür olan evraklarla, bu evrakların mahkemeye verilmesiyle yürüyor. Bilimsel davranışın en önemli koşullarından biri, topluma bilimi tanıtabilmektir. Siz toplumla bilimi kucaklaştırmazsanız, sorunu yalnızca birbirinize noterden yazışma göndererek çözmeye kalkışırsanız, işte Türkiye Cumhuriyeti'nin bürokratik yapısı neyse, o duruma düşersiniz.

- Teşekkür ederiz.

Köklü çözüm, kamu mülkiyeti ve planlama

Bu işi kökünden çözecek ütopik seçenek, kentsel toprakların kamulaştırılmasıdır. O zaman, deprem bölgelerinde kentleşme bilim tarafından yönlendirilir; yani planlanır. Aksi takdirde, yeni bir felaket -kim bilir ne zaman- tekrarlanacaktır.

Prof. Dr. Korkut Boratav

(Ankara Ünv. SBF Öğretim Üyesi)

Ankara Üniversitesi SBF öğretim üyesi Prof. Dr. Korkut Boratav, deprem riskini göz önüne alan bir planlama ve deprem-ekonomi ilişkisi üzerine kendisine ilettiğimiz soruları yazılı olarak yanıtladı. Okurlarımıza sunuyoruz.

Depremin Türkiye'nin üretimi, ihracatı, istihdamı, vergi gelirleri ve enflasyon üzerindeki etkileri neler olabilir?

- Bu konu DPT tarafından derli toplu ve doğru biçimde incelendi. Ekleyecek pek az şey var. Depremin gelir ve ulusal servet üzerindeki etkileri simetrik değildir. Milli gelir hesaplarında "konut sahipliği" adı altında yer alan bir "sektör" vardır ve bu "sektör"ün yarattığı katma değer kaba bir tahmine dayanarak hesaplanır. Depremin en fazla etkilediği "sektör" budur. İmalat sanayiindeki yıkımın (TÜPRAŞ dışında) çok ağır olmadığı ve kısa zamanda giderilebileceği anlaşılıyor. Ancak, ulusal servet dikkate alınırsa altyapıdaki tahribatın ciddi boyutlara ulaştığı ve bu kayıpların, önümüzdeki yıllarda yatırımların verimliliğini düşüreceği tahmin edilebilir. Ve her şeyin ötesinde, deprem, yüz binlerce insanın refahı üzerinde bir yıkım meydana getirmiştir. İktisat terimleriyle bunu ölçmek imkânsızdır.

Devleti küçültmenin ağır maliyeti

- Türkiye'nin büyük kısmı birinci ve ikinci dereceden deprem bölgesi, her zaman deprem riski var. Bu gerçek dikkate alındığında sizce nasıl bir sanayileşme ve kentleşme politikası izlenmelidir? Gerek depreme hazırlık gerekse korunma açısından kamu ekonomisini ve piyasa ekonomisini karşılaştırabilir misiniz?

- Derginizin adı *Bilim ve Ütopya*. Sorunuzun da yanıtını bu iki terimde aramak gerekir. Türkiye'de kapkaççı sermaye için en çekici alanların başında kentsel rantlar gelir. Bu işi kökünden çözecek **ütopik** seçenek, kentsel toprakların kamulaştırılmasıdır. O zaman, deprem bölgelerinde kentleşme **bilim tarafından** yönlendirilir; yani planlanır. Aksi takdirde, deprem şoku unutulmaya başladığından itibaren geçmişte olduğu gibi, yerel yönetimler müteahhitlerin ve arsa spekülatörlerinin denetimi altına girecek; yeni bir felaket -kim bilir ne zaman- tekrarlanacaktır.

Kamu mülkiyeti ve planlamanın, özel mülkiyet ve piyasa mekanizmasına göre üstünlüğü, sadece kentleşme alanında değil; depremin tahribatının giderilmesinde de ortaya çıkmaktadır. Maden işçilerinden AKUT'çulara, üniversite gençliğinden, köylülere kadar çok geniş bir insan profili, kapitalizmin ve piyasa ekonomisinin temel değerlerini, kâr ve kişisel kazanç güdüsünü bir yana bırakarak yıkık binalardan ilk canlı insanları çıkarmak için kendi rahatlarını, hayatlarını tehlikeye atabilmişlerdir. "Kamu çıkarı" ve "planlama" anlayışlarını yok ederek devleti küçültmenin ağır maliyeti, deprem sonrasında ortaya çıkan yetersizliklerde, eşgüdüm yoksunluğunda ve kargaşada gözlendi. Kamu kuruluşları içinde derli toplu çalışan tek öğenin, sözü geçen etkilere en az açılmış bulunan silahlı kuvvetler olması da bu bakımdan düşündürücüdür.

Böyle yöntemlerle dış kaynak aramak onur kırıcı

- ABD garantili devlet tahvilleri ve piyasa ekonomisi depremin tahribatlarını giderilebilir mi?

- ABD garantili devlet tahvili ihraç edebilme olasılığı sıfıra yakındır. Yakın geçmişte benzer bir girişimin ABD tarafından nasıl reddedildiğini ve ortaya çıkan fiyaskonun öyküsünü *Hürriyet*'te Erkan Kumcu geçenlerde anlattı. Esasen 25 milyar dolar resmi rezervi olan bir ülkenin böyle yöntemlerle dış kaynak araması, herhalde onur kırıcıdır.

17 Ağustos depreminde en çok zarar gören kamu kuruluşumuz TÜPRAŞ.

Bu büyük yıkım hangi politikaların sonucu?

Planlama düşmanı piyasacı gelişme modeli, bırakınız ülkenin başka bölgelerinin kalkındırılması, değerli tarım topraklarının korunması hedeflerini; fay hattı üzerinde olmayan bir gelişmeye bile tahammül edemeyen dar, kısa dönemli özel çıkarlara dayanmıştır.

Doç. Dr. Çağatay Keskinok

(ODTÜ Şehir ve Bölge Planlama Bölümü Öğretim Üyesi)

Plansız gelişme", "çarpık gelişme"... Bunlar doğal bir afet sonucu ciddi bir yıkım ile karşılaşıldığında en çok yinelenen sözcüklerdir. Plansız gelişme sanki bilinmezlikler dünyasının bir olgusu imişcesine soyut söylemin malzemesi yapılır. Oysa, plansızlığın ardındaki strateji tümüyle politik düzeyde belirlenir.

Planlama kollektif etkinliği temsil eder. Kapsamlı, uzun erimli, kamusal-toplumsal yararları öne çıkaran planlama stratejisi ile kısa erimli, özel çıkarları öne çıkaran plansızlık stratejisi arasındaki ikilem tüm piyasa ekonomilerinin sorunudur.

Planlama, Aydınlanma Çağı'nın insanlığa armağan ettiği, rasyonel düşünceye dayanan, yaşama müdahaleye yönelen kollektif etkinliğin organizasyonunu içermektedir. İnsanın, yaşanan gerçekliği değiştirmeye, olayların kendiliğinden akışına, düzensiz gelişme eğilimlerine müdahale etmeye yönelen tüm kollektif etkinliği bu nedenle planlama düşüncesine sarılır. Yaşadığımız çevreye ilişkin düzenlemelerden, kaynakların kullanımına ve değerlendirilmesine kadar yaşamın her alanına ilişkin düzenlemeler planlamanın kapsamını oluşturur. Bu müdahaleler, doğası ve tanımı gereği uzun erimlidir. İşte bu nedenle de planlama, piyasanın anarşik doğası ve firma-birey düzeyindeki özel çıkarların dar ve sınırlanmış rasyonaliteleri ile çelişir, uzun erimli düzenlemelere sınırlamalar getirir.

Planlama, teknik bir boyutu olmakla birlikte, politikadan bağımsız değildir. Onunla iç içedir. Yapılan tercihlerin sonuçlarından kimlerin sorumlu olduğunu ayırt edebilmek her zaman kolay değildir. Sonuçların nedenlerini, politikalar ve toplumsal tercihler sorunu olarak irdelemek gerekir.

En büyük tehdit: özelleştirme

Bugün planlamanın varlığını en fazla tehdit eden olgu, özelleştirme sürecidir. Sürekli kamu malı üretmek demek olan planlama ile özelleştirme ideolojisi bu nedenle çelişir. Kapitalist toplumda üretimin toplumsal niteliği ile özel mülkiyetin bireysel karakteri arasındaki çelişme planlamanın sınırlarını çizer. Planlı ekonomilerde ise planlama düşüncesi yaşamın tüm alanlarına, ekonomik, sosyal, yönetsel ve mekânsal düzenlemelere ilişkin etkinlikleri kapsar. Oysa piyasa ekonomilerinde, daha çok sistemin zaman içinde rasyonalitelerini sağlamaya ve krizleri aşmaya yönelik bir etkinlik hüküm sürer. Buna karşın yine de planlama kurumunun piyasa ekonomilerinde göreli bağımsız bir karaktere sahip olduğu ve süreklilik kazandığı da söylenmelidir. Özellikle, refah devleti işlevlerinin genişlediği dönemlerde. Bugün bu işlevlerin bir bir ortadan kaldırılması olan özelleştirme uygulamalarıyla, en fazla planlama fikri tehdit altındadır. Rasyonel düşünme ve eylem biçimi olan planlama, özelleştirme uygulamalarıyla marjinalleştirilmekte ve alanı daraltılmaktadır.

Dünya Bankalarının, IMF'lerin talimatları doğrultusunda "yapısal uyarlama" adı altında kendisini özelleştirme programına kitlemiş olan hükümetin, deprem sonrasında yardımların organizasyonu gibi sıradan bir işin bile altından kalkamaması doğaldır. O kadar ki, ülkenin sendikaları siyasi gündemlerini deprem nedeniyle bir süre erteleyeceklerini açıklamışken, deprem sonrasının en sıkıntılı günlerinde bile Özelleştirme İdaresi Başkanına, depreme rağmen özelleştirme uygulamalarının kesintisizce devam edeceğini söyleten bir kitlenmedir bu. En liberal ekonomilerde bile, ülkenin geleceğiyle oynayan bu denli hoyratça bir özelleştirme yapılmamıştır. Emperyalist güçler, ulus-devletin yetersizliğini bizzat devleti yönetenlerin aracılığıyla kanıtlamaya çalışmaktadırlar.

Kapitalist toplumun planlamaya biçtiği işlev sınırlıdır. Liberal düşüncede, piyasanın anarşik doğasının gelişmede itici bir rol oynadığı, düzenlemenin ise gelişmeyi kısıtladığı savunulur. Kentsel gelişmede piyasanın kurallarından, arsa piyasasının kurallarından başka sınır tanımayan yeni liberal yaklaşım, Dünya Bankası'nın yıllarca desteklediği ve tüm az gelişmiş ülkelere önerdiği kentsel gelişme modelidir. Bu model, işletme düzeyinde rasyonaliteleri ve ekonomik verimliliği esas alır, kamu hizmeti kavramını ortadan kaldırır, arsa piyasasının kurallarını tek başat kural olarak öngörür. Kent planlamanın bölgeleme (zoning) aracı, sermayenin mekândaki hareketini kısıtlayan müdahaleler olarak reddedilir. Yeni Sağın programı ile devletin üstlendiği tüm refah işlevleri bir bir ortadan kaldırılmış, sözde "pazar tanrısının" kendi kendine, otomatik biçimde toplumsal yararı sağlıyacağı ideolojisi topluma benimsetilmeye çalışılmıştır. Bu gelişme modeli, bırakınız ülkenin başka bölgelerinin kalkındırılması, değerli tarım topraklarının korunması hedeflerini, fay hattı üzerinde olmayan bir gelişmeye bile tahammül edemeyen dar, kısa dönemli özel çıkarlara dayanmıştır.

İşte son depremle bir kez daha gündeme gelen yapı denetimi konusundaki eksiklikler, günahlar ve suçlar, kentsel ve bölgesel gelişme ile ilgili olarak dile getirilen bu ideolojik, ekonomik ve politik altyapı üzerinde gerçekleşti. Türkiye, deprem risk faktörü açısından uygun olmayan alanlarda gelişmenin sınırlanmasının kısa erimli ekonomik maliyetlerini göze alamadığı için, güçlü olasılığı çok önceden belirlenen bir depremin uzun süreli toplumsal maliyetlerini üstlenmek zorunda kaldı.

Dünya Bankası, hem suçlu hem güçlü

Dünya Bankası, dayattığı yerleşme, konut, kentleşme ve devleti küçültme politikaları sonucunda deprem felaketini vahim biçimde yaşayan Türkiye'ye kredi yani borç verecek. Kimbilir ne karşılığında? Oysa aynı Dünya Bankası'nın ide-

azgelişmiş ülkelere, kent ve bölge planlamanın gelişmeyi engelleyici bölgeleme kurallarını terk etmelerini salık vermişlerdi. Devletin "esnek olmayan" bölgeleme kurallarının, kira denetiminin, imar ve yapı izin süreçlerinin, kamunun elindeki arazi stoğunun, arazi kullanım denetimlerinin, çevre koruma standartlarının, çevre koruma ile ilgili sınırlamaların, vb., kentsel arsa sunumu ve kentsel üretkenliği sınırladığı savunuldu. Dünya kredi kaynaklarını yöneten bu mali kurumların önerilerinin azgelişmiş ülkeler için birer talimat yerine geçtiğini unutmayalım. Planlamanın teknik verilerine bile tahammül edemeyen bir ideolojik çerçeve sunmuşlardır bizim gibi ülkelere. Onlara göre kentlerde arsa piyasasının kuralları ve ölçütleri en doğru, en ekonomik, en yararlı sonucu doğuracaktır.

Bir örnek: Bugün dış borç ve kredi desteği ile yapımına başlanan, acımasız bir doğa felaketine yol açan Doğu Karadeniz Otoyolu'nun, ciddi bir projesinin olmadığı ve bir plana dayanmadığı bilinmektedir.

1950'ler dönüm noktası

Türkiye'de 1950'li yıllar dönüm noktasıdır. Bölgesel gelişme sorunlarını ve ipuçlarını dikkate alma, Sanayi Planları, Ankara'nın başkent olarak seçilmesi, Köy Enstitüleri, kırsal kalkınma projeleri, köylünün eğitimi, yurdun demir ağlarla örülmesi vb. örneklerde bulabileceğimiz Cumhuriyet'in kuruluş yıllarının bölgesel gelişme stratejisi; 1950'lerle girilen birikim rejimi ile terk edildi. Bu; tek-merkezin ya da gelişmiş büyük kentlerin daha da büyümesi, kaynakların toplumsal sorunların çözümü yerine özel sermayenin gereksinmelerine göre yönlendirilmesi, İstanbul'un yeniden başat tek gelişme merkezi, kutbu olması sonuçlarını getirdi. Dünya kapitalizmi ile bütünleşecek bir ülkenin İstanbul gibi bir metropole, gelişmiş bir merkeze ihtiyacı vardı, kuşkusuz. Ve bu bütünleşme sürecinin kentsel rantlar açısından sunacağı fırsatlar çok büyüktü. Cumhuriyet'in kuruluş yıllarında nüfusu azalan, böylece planlanması ve sorunlarının çözülmesi daha olanaklı hale gelen İstanbul'un nüfusu, 1950'li yıllarla birlikte yeniden ve daha hızlı biçimde artmaya başladı. Bu dönem, İstanbul'un bir plana dayanmaksızın "yeniden imarı" dönemidir. Bu sözde "yeniden imar dönemi"nde Menderes'in imar operasyonları, kentin altını üstüne getirmiş ve önemli tarihsel dokusunu yok etmiştir (bilindiği gibi ikinci operasyon Özal döneminde Bedrettin Dalan ile yaşandı).

Doğu Marmara Bölge Planlama Projesi

1960 İhtilali, Cumhuriyet'in Küçük Amerika sürecine bir müdahalesiydi. 1960'ların başlarında, bölge planlamayı fiziksel ve mekânsal boyutlarıyla ele alarak başlatılan bölge planlama projeleri, ne yazık ki çok cılız biçimde yürütülebildi. Bölge planlamanın yeniden kurumsallaşma şansının bulunduğu bu dönem çok kısa sürdü. Bu dönemde yalnızca Doğu Marmara Bölge Planlama Projesi yürütülme şansı buldu. Bunun en temel nedeni de projenin kentin büyümesini denetlemek gibi bir kaygısının olmaması idi. Projenin hedefi, büyümesinde yarar görülen İstanbul'un bu gelişmesinin yakın bölge içinde düzenlenmesi idi. Bu nedenle, proje, İstanbul'un tarihi dokusunu tehdit eden ve özellikle Haliç ve çevresinde ciddi çevre sorunları yaratan sanayinin kent dışına, İzmit-Adapazarı aksına çekilmesinden öte bir sonuç yaratamadı. Sonunda, İstanbul'daki sanayinin yeni alanları önce en kolay ulaşılabilirlik olanağı sunan Kocaeli ve daha sonra Sakarya'nın değerli tarım toprakları oldu. Bunları Bursa'nın değerli tarım toprakları izledi (en son örnek Bursa'da Cargill Fabrikasıdır).

Bu dönemde ortaya atılan diğer bölge planlama projeleri, kamusal yatırımlarla planlı biçimde desteklenen projelere dönüşmemiş, başka bir deyişle, ülke ölçeğinde bölgesel gelişme sorunlarını çözmeye yönelik kapsamlı bir planın parçaları haline gelememişlerdir. Bu koşullar, Doğu Marmara Projesinin kapsamını ve içeriğini de belirlemiştir. Bu proje, bölge planından çok anakent planlaması özelliklerine sahiptir. Yani İstanbul'un büyümesi ve gelişmesinin kaçınılmaz bir eğilim olarak görülmesi ve olanak verdiği ölçüde Doğu Marmara Bölgesi'ne yayılması ile sınırlı kalmıştır. Tüm ülkede iktidarın özel sermayenin elinde olduğu bir dönemde, kuşkusuz hiç kimse özel sermayenin, piyasadaki varoluş koşullarını bir kenara bırakarak toplumsal hedeflere yönelmesini bekleyemezdi.

Bu dönemde ortaya atılan ancak daha sonra cılız biçimde yürütülen bu bölge planlama projelerinin sonu, üç büyük kentte uygulamaya konan Kat Rejimi Planları ile gelmiştir. Plan olarak adlandırılsa da bu karar, üç büyük kentte, kent merkezlerinde kat yüksekliklerinin, sonuç olarak da yoğunlukların artırılmasından başka bir şey değildi. Bu yeni imar düzeninin sonucunda, ülkenin üç büyük kentinde 30'lu, 40'lı ve hatta 50'li yıllarda inşa edilmiş ve henüz ekonomik, fiziki ömrünü doldurmamış olan yapı stoğu -nasıl olsa plan da öngördüğüne göre- yıkıldı ve yerlerini yeni kat rejimini oluşturan çok katlı yapılara bıraktı. Yıkılan yapı stoğu ile yitirilen ekonomik kaynağın yanı sıra, mevcut altyapı açısında da ciddi kayıplar söz konusu idi. Mevcut altyapıdan kısa dönemli bakış açısı ile en fazla ve bu şekilde kent merkezlerindeki mülk sahiplerine kentsel rantlardan en çok pay sunmaya yönelik bu politika, kentsel altyapı açısından uzun dönemde ne kadar fazla yeni yatırımın gerekeceğini göremeyecekti. Mevcut oluşmuş altyapının fiziki ömrü dolmadan yenilenmesi kaçınılmaz olacaktı. Bugün büyük kentlerimizde her üç-dört yılda bir yollar kazılıyorsa bunlar büyük oranda sürekli değiştirilen kentsel yoğunlukların sonucudur. Kentlerimiz bir kısır döngü içine girmiştir.

Bütün bunlar sonucunda, Marmara Bölgesi'nin taşıma kapasitesi aşıldı. İnsanları, karar vericileri ve yatırımcıları deprem olasılıklarını düşünemeyecek kadar miyopi içine sokan bir gelişme idi bu. Özel çıkarları öne çıkaran bu plansızlık stratejisi, daha sonra hızlı bir gelişmeye sahne olsun ya da olmasın, tüm Türkiye kentleri için geçerli bir gelişme modeli haline geldi. Gelişme alanı sorunu bulunmayan küçük kentlerde bile çok

katlı yapılaşma, rant hesapları ile birlikte bir kentsel gelişme sembolüne dönüştü.

Post-modernist yaklaşım

Doğası gereği eşitsizlik üreten bu modelin, kentler içinde de eşit ve sağlıklı bir gelişme üretmesi beklenemezdi kuşkusuz. Bu nedenle büyük kentler, her şey bir yana fiziksel anlamda da bölünmüş bir nitelik kazandılar. Büyük kentlere göç özendirildi. Kentlerin çeperlerinde gecekondu alanları oluştu.

İşte bu noktada, planlama yaklaşımı açısından bir nokta çok önemlidir. Bu göç olgusu ile birlikte kent planlama, bölgesel ölçekte planlı gelişme ile denetlenemeyen, denetlenmesinden bir gelişme stratejisi olarak vazgeçilen bir gelişmenin tek tek kent özelinde kestirilmesine dayalı, dar bir alana hapsoldu. Bu planlama yaklaşımı, bölgesel ölçekte denetlenemeyen gelişmenin kent içinde düzenlenmesine dayalı sınırlı bir planlama bakış açısıdır.

Şimdi, son yılların gözde akımı postmodernizm, planlamanın bu sınırlanmış düzenleyici yanına bile tahammül edememektedir. Bu akım, uluslararası sermayenin çıkarlarına hizmet etmekte ve ona kültürel-ideolojik altyapı oluşturmaktadır. Post-modernizm, bölge planlamayı "bölge bilimine", "coğrafyaya" veya "ilişki ağları analizine" (network analysis); kent planlamayı da "kent işletmeciliğine", "kentsel coğrafyaya" ve "arsa-emlak yönetimine" indirgeyen yaklaşımlara zemin oluşturmuştur. Türkiye'de bu akımı izleyenler, planlamanın ve ulus-devletin çatısı altında bir bölgesel gelişme modelinin "yeni uluslararası ilişki ağları" nedeniyle anlamını yitirdiğini savunmuşlardır.

Yok sayılan teknik insan gücü

Bugün, birbirleriyle bölgesel ve toplumsal gelişme hedefleri açısından ilişkilendirilmemiş, ancak ihale edilecek iş üretmeye yönelik bölge planlama projeleri, uluslararası şirketlere, konsorsiyumlara bırakılmaktadır. Bu projeler için verilen kredi-borç koşulları arasında en önemli olanı, proje-danışmanlık işlerinin bu finans çevrelerine yakın şirketlere yaptırılmasıdır.

Türkiye'de 2500'ün üzerinde şehir ve bölge plancısı vardır. Ülkenin kapsamlı bir planlama etkinliğinde seferber edebileceği iktisatçı potansiyeli azımsanmayacak boyutlardadır. 26 binin üzerinde mimar, 47 bin civarında inşaat mühendisi, 9 binin üzerinde ziraat mühendisi ve 6 binin üzerinde jeoloji mühendisi bulunmaktadır. Buna karşın Türkiye'de belediyeler teknik eleman yoksunudur. Türkiye; çok şeylerin başarıldığı Cumhuriyet'in ilk yıllarındaki yetişmiş teknik insan gücü sayısı ile karşılaştırılamayacak boyutlardaki bu potansiyelini kullanamayacak koşullara itilmiştir. Yetişkin uzman kadrosunun ayrıcalıklı bir bölümü de dile getirilen konsorsiyumlarda, proje-danışmanlık şirketlerinin taşeronluğuna mahkûm edilmektedir.

Kentsel rantların patlaması

Kentsel-bölgesel gelişme problemlerinde, göç olgusu bir sonuç olarak değil, bir neden olarak ortaya konmuştur. Oysa, büyük kentlerde nüfusun yoğunlaşması olarak karşımıza çıkan bu göç olgusu, bir neden değil, 1950'lerden sonra izlenen politikaların sonucudur. Bu biri-

Bugün dış borç ve kredi desteği ile yapımına başlanan, Doğu Karadeniz Otoyolu'nun, ciddi bir projesinin olmadığı ve bir plana dayanmadığı bilinmektedir.

kim rejimine uygun sanayileşme modeli de, yerinden yurdundan kopup büyük kentlerin gecekondu alanlarına yığılan insanların emeklerini sonuna kadar sömürerek oluştu. Gecekondu alanları, sermaye açısından, yeniden üretim maliyeti olmayan ucuz işgücü deposu yarattı. Sağlıksız koşullarda, düşük çevre koşullarına sahip, yapı kalitesinden yoksun alanlarda, son derece ucuz işgücünün yeniden üretimine ve özellikle büyük sermaye açısından bol teşviklere dayalı, "insan kaynaklarına" değer vermeyen bir birikim rejimi yaratıldı. Türkiye'de bol teşviklerle desteklenen, bir yandan gayrimenkule de yatırım yapan, kriz dönemlerini uluslararası sermaye ile bütünleşme sürecine girerek aşmaya çalışan büyük sermaye, bu gelişmenin bugüne dek hiçbir maliyetini üstlenmedi. Bu şekilde yaratılan artı değerin büyük bir bölümüne kentsel rantlar olarak el koymaya yönelik düzenlemeler yaratıldı, kamu yatırımları da bu gelişme modelini destekledi.

Bu model, büyük kentlerde yoğunlaşan ya da büyük kentlerden denetlenen üretim faaliyetleri ile nüfus yoğunlaşmasının yarattığı konut talebinin, bölgesel eşitsizliklerin, kır-kent arasındaki eşitsizliklerin sunduğu rant olanaklarının ele geçirilmesine dayalı bir gelişme modelidir. Kentsel rantların, akıl almaz boyutlarda kentsel problemler yaratacak biçimde, denetlenemez biçimde patlamasına yol açan gelişme işte budur.

Kolay kârlara yönelen özel sermaye, deprem riski olan bölgeye yerleşti, tarım alanlarını yok etti, kentin tarihsel dokusunu tahrip etti. Denetlenmeyen bu gelişme, başta İstanbul olmak üzere, ister jeolojik açıdan sakıncalı olsun, isterse su havzaları olsun, isterse doğal ve tarihi çevre olsun; önüne ne gelirse hepsini kentsel alana dönüştürdü. Bu süreçte, gelişmeye açılmak ekonomik olanı; bu büyümeyi birazcık kent içinde yönlendirmek, düzenlemek ekonomik olmayanı temsil ediyordu. Çünkü, ekonominin bütün ölçütleri bu biçimde bir yığılmanın, özel çıkarlar açısından sağladığı olanaklara göre şekillenmişti.

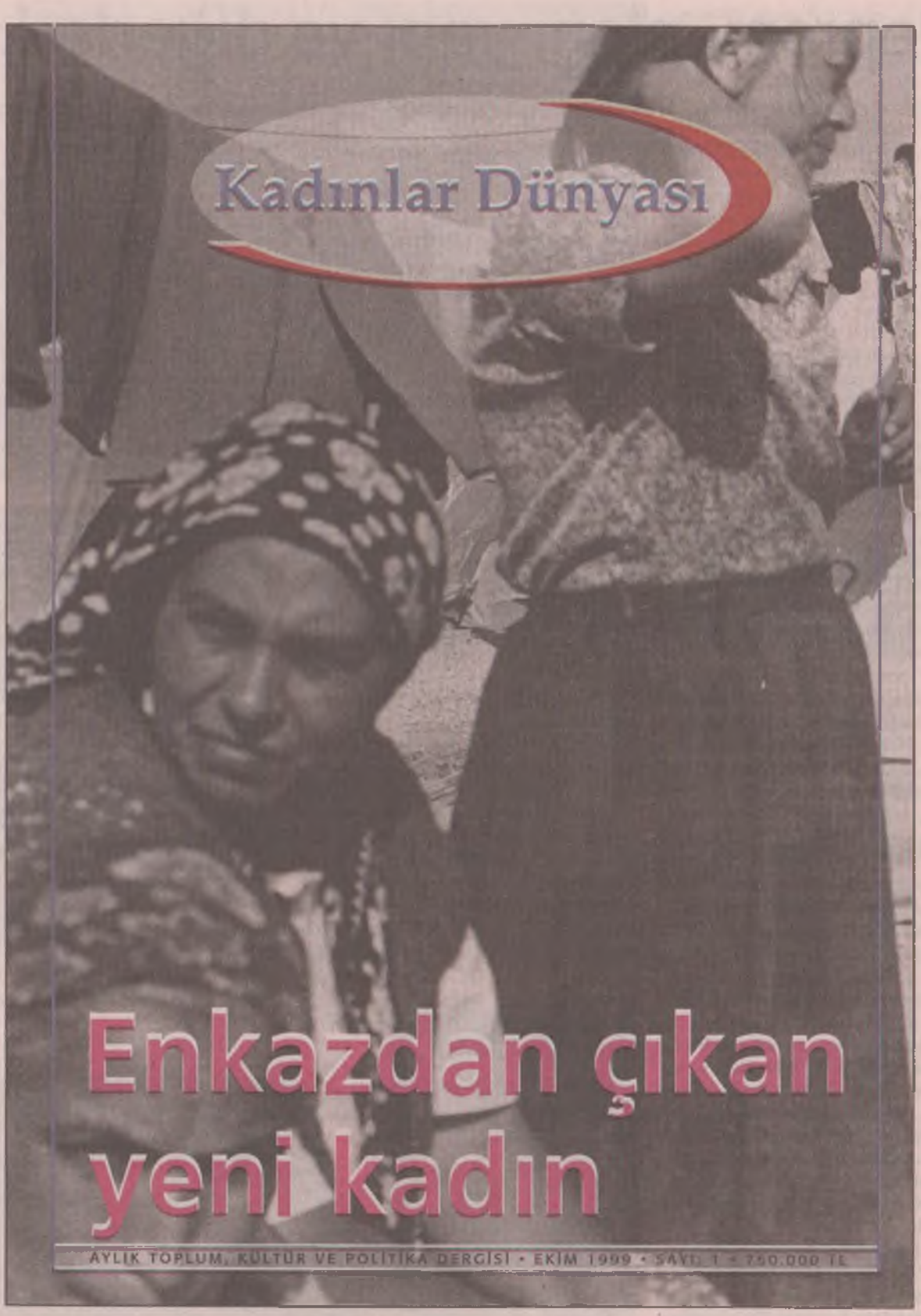
Bilindiği üzere nazım planlar, uzun erimli düzenlemeleri hedefler. Hem yapılı çevre üretiminden "kâr" elde eden hem de yapılı çevreden "rant" elde eden sermaye, nazım planların düzenleyici işlevine tahammül gösteremez. Bu nedenledir ki İstanbul, nazım planların sürekli biçimde değiştirildiği, kararlarının sürekli çiğnendiği kentlerin başında gelir. Bir kenara bırakılan bölge planlama projelerinin yerine, en azından büyük kentlerde gelişmenin denetlenmesine ve hızlı büyümenin düzenlenmesine yönelik olarak kurulan ve tüm olumsuz koşullara karşın yine de başarılı sayılabilecek Nazım Plan Büroları, liberalizmin doruğa çıktığı Özal döneminde birer birer kapatılmıştır.

İşte Marmara Bölgesi'nde son depremle yerle bir olan, yeni bir depremde bir o kadar daha yerle bir olması beklenen yapılaşma, bu gelişmenin ürünüdür.

Gerçek suçlular

Türkiye'de deprem felaketinin toplumsal yıkım boyutlarında yaşanmasının gerçek suçluları; imara aykırı yapılaşmaları özendiren, imar uygulamalarında yapı denetiminden kaçan, teknik elemanların en önemli örgütü olan meslek odalarını sürekli sürecin dışına iten, yargı kararlarına karşın yasadışı yapılara temel atan, tarımsal alanların, ormanların imara açılmalarına yol açan düzenlemelere giden sağ iktidarlardır. Bunlar, son olarak da, bunca ulusal kaynağa karşın ülkeyi dış yardıma muhtaç durumda getirmişlerdir. Kendi kaynaklarına ve halkına güvenmeyerek, Tahkime gözü kapalı evet diyen bir hükümetin, küçük bir dış yardım için her türlü ödünü vermeye hazır olacağını beklemeliyiz yakın bir tarihte.

Devleti küçültmenin teori ve pratiğini yapanlar, devletin bir kriz durumunda örgütlenme refleksini de ortadan kaldırmışlar, gelen yardımların koordinasyonunu bile beceremez hale getirmişlerdir. Özelleştirme ideolojisi ile devletin kamu hizmeti üretme yeteneğini yok etmişlerdir.



1 Ekim'de bayilerde...

Deprem, plan, yapı ve diğerleri...

Evet; onca insanımızı deprem öldürmedi. İnsanlarımızı, insanı isyan ettiren plansızlık, türlü ihmaller, türlü umursamazlıkların ve cehaletin yarattığı yapılar, yapılanmalar öldürdü.

M. Levent Gedizlioğlu
(Mimar)

Bu yazıyı, deprem sonrası üç günümü Gölcük ve Değirmendere'de geçirmeseydim yazamazdım. Bölgeye, depremzedelere karşılıksız avukatlık hizmeti vermek için giden, İzmir Barosu'ndan bir avukat ekibiyle birlikte gittim. Tutumları her türlü takdirin üzerindedir. Kendileriyle birlikte bana da, yöre halkına -ne yapabildiysem- yardım etme fırsatı tanıdıkları için, onlara, o güzel insanlara teşekkür ediyorum. Bu yazıyı, çöküntü alanlarının görüntüsünün yarattığı, fotoğrafları çekerken çöküntülerden gelen ceset kokularının yarattığı, genç avukat arkadaşımın, "kaybınız nedir" sorusuna, "iki oğul, iki gelin bir de torunumu yitirdim" diye karşılık veren Gölcüklü yurttaşın yüzünün halinin yarattığı, öfke mi, isyan mı, üzüntü mü, kahır mı, nasıl tanımlayacağımı bilemediğim bir ruh haliyle yazıyorum.

I- PLAN
Ülke düzeyinde planlama

Günümüzde, ülke düzeyinde bütünsel planlama kavramı terk edilmiş durumdadır. Sanayi, eğitim, sağlık, kültür, turizm vb. akla gelebilecek her türlü sektörün, akılcı bir şekilde ülke düzeyinde, mümkün olduğunca eşit olarak yayılması gerekirken, Marmara başta olmak üzere ülkemizin batısında yoğunlaşmıştır. Bu da doğal olarak, adeta bir insan deposu gibi, nüfusun bu bölgelerde, özellikle de Marmara Bölgesi'nde aşırı yoğunlaşmasını getirmiştir. Son depremde yıkım ve kaybın bu ölçüde büyük olmasının başlıca nedeninin, Marmara Bölgesi'ndeki bu yoğunlaşma olduğunda hemen herkes hemfikirdir.

Başta Cumhurbaşkanı olmak üzere, 1950'den bu yana devlet iktidarını elinde bulunduran her hükümet, bu olumsuz uygulamayı özendirmiştir. Cumhurbaşkanı Sayın Demirel'in iki olayla ilgili sözleri, bir ibret belgesi olarak tarihe geçecek niteliktedir: Birincisi, Toyota-Sa otomobil fabrikasının, Adapazarı'nda, kıymetli tarım alanında yapılmasını eleştirenlere "... bize patates değil, otomobil lazım..." mealindeki yanıtıdır. İkincisi ise, Gölcük'te, Körfez kıyısında kalabilmiş tek yeşil alan olan SEKA fidanlığının, Otosan için fabrika alanına çevrilmesini eleştirenlere karşı, "... gerekirse, Çankaya'nın bahçesini, fabrikaya ayırırım..." mealindeki sözüdür. Şimdi eğer, son depremin bu denli büyük faciaya yol açmasında, Marmara Bölgesi'ndeki bu yoğunlaşma olduğunda herkes hemfikir ise, Sayın Cumhurbaşkanı'nın, uyarılara rağmen böyle bir tutum izlemesi, suç oluşturmaz mı, oluşturmamalı mı? Ben depremle ilgili yazılanlardan öğrendim ki, Petkim'in, İzmit'te şimdiki yerinde kurulmaması gerektiği bilim adamlarınca rapor edilmiş. Şimdi, bu rapora rağmen ve yaşadıklarımızdan sonra, Petkim'in burada kurulmasını sağlayan hükümet üyeleri, yetkililer, karar vericiler suçlu değiller mi, yargılanmaları gerekmez mi?

Çok değişik vesilelerle, bazı yetkililerin, bazı uyarılarda bulunanlara ve bazı uygulamalara karşı çıkanlara karşı kullandıkları, "... bunlar (genellikle solcular), bir zamanlar İstanbul'da Boğaz Köprüsü'ne de karşıydılar..." söylemi, benim için artık bir turnusol görevi görmeye başladı. Her kim ki bunu söylüyor, diyorum ki, "tamam, bu şahıs da ..." Sayın Demirel bu kişilerin başında geliyor. Sayın Cumhurbaşkanı'nın siyasi tercihlerini biliyoruz. Zamanın sosyal demokrat İzmir Büyükşehir Belediye Başkanı sayın Yüksel Çakmur ile ondan sonra Büyükşehir Belediye Başkanı olan ve de

Yapıdan "konsol" olarak dışarıya taşan (balkon) döşemelerde demir yetersizlikleri görülmektedir.

Gölcük'te deniz dolgu alanı üzerine yapılan spor tesisi ve lunaparkın depremden sonraki hali.

neden Refah Partili değil de DYP'li olduğu merak konusu olan sayın Burhan Özfatura da yeni Kordon Yolu projesini eleştirenlere karşı bu söylemi kullanmışlardı. Son olarak demokratik solcu olduğunu iddia eden Sayın Başbakan Bülent Ecevit de, yukarıdaki kervana katılarak, Uluslararası Tahkim'e karşı çıkanlar için bu söylemi kullanmıştır. Benim üniversitede öğrenciliğime denk gelen zamanda, Mimarlar Odası yöneticileri başta olmak üzere, ülkesini seven ve önem veren ilericiler, devrimciler, Boğaz Köprüsü'ne karşı çıkarak, "Boğaz'a değil, Zap Suyu'na köprü" diyorlardı. Ve de ekliyorlardı, "... insanlarımız henüz Zap Suyu'nu geçemiyor iken, sizler Boğaz'a köprü yaparsanız, o Zap Suyu'nu geçemeyenleri, İstanbul'a davet etmiş olursunuz. Ve o zaman bu köprü de yetmez, ikincisini, üçüncüsünü, bilmem kaçıncısını da yapmak zorunda kalırsınız." Hayat bu söylenenleri doğrulamadı mı? Eğer, yaşadığımız bu yıkımın bu boyutta olmasına, Marmara Bölgesindeki yığılmnına olduğunda herkes hemfikir ise, bu uyarılara rağmen Boğaz Köprüsü'nde ısrar edenler ve bununla yetinmeyip müstehzi bir ifade ile bugün de bunu dile getirenler suç işlemiş olmuyorlar mı?

Bir sanayi yapısının yeri belirlenirken kapitalist yatırımcının muhasebesi şudur: Limana yakın olsun, özellikle hafriyatı kolay ve yapımı ucuz, altyapısı hazır olsun, enerjinin üretildiği merkezlere yakın olsun vb... Bu muhasebede, istihdamın ülke düzeyinde yaygınlaşması, milli gelirin bölgeler arasında eşit bir şekilde dağılması, nüfusun ve sektörlerin elden geldiğince ülke sathında homojenleşmesi vb. yoktur. Ve bu muhasebede deprem riski yoktur ve de bu muhasebe, depremle göçük altında kalmıştır. Şimdi, söylenenlere, eleştirilere rağmen, bu muhasebede ısrar edenler suçlu değiller mi? Yatırım politikalarından sorumlu olan başbakanlar, bakanlar, hükümetler suçlu değiller mi?

Kent planlama

Kent planları yapılırken, yağmur suyu drenaj hatları, sel yatakları, kuru dere yatakları, heyelan alanları, zemin durumunu gösteren jeolojik haritalar ve de deprem fay hatları ihmal edilmemesi gereken önemli verilerdir. Ancak planlarda bunlar değil de, mülkiyet sınırları önemli veri olarak ele alınır. Sel yatakları önemli veridir ama, sel yataklarına yapılar yapılır (İzmir'de son sel felaketinde görüldüğü gibi). Heyelan alanları bilinir, ama buralar yapılanmaya açılır (Birçok Karadeniz kentinde olduğu gibi). Gölcük ve Değirmendere'de de görülmüştür ki, deprem fay hattı hiç dikkate alınmadan yapı alanları belirlenmiştir.

Burada iki sorun vardır: Birinci sorun, kent imar planları yapılırken, bu verilerin dikkate alınması ve planın bu verilere göre biçimlenmesi gerekirken, bunların ihmal edilmesidir. Ama bu ihmal baskın bir durum değildir. Çünkü, genellikle planın ilk ele alınmasında bu veriler dikkate alınır. Ancak ikinci sorun diyeceğimiz konu, hazırlanan kent imar planlarının, türlü gerekçelerle değiştirilmesi, delinmesi konusudur. Anayasayı bile bir kez delmekten "bir şey olmaz" olduktan sonra, kent planı haydi haydi "delinse ne olur?"

Yeri gelmişken, şu dillere destan olayı aktarmalıyım: İddia edilir ki, bir tarihte, bir kent plancısı, bir kente ait planını ilgili Bakan'a sunar ve anlatır. İlgili Bakan'ın, duvara asılı planın yeşile boyanmış yerleri dikkatini çeker. Paftada yeşile boyanmış yerler, yer yer daralıp, genişleyen, kentin içinde oldukça uzun bir bant (yeşil bant) halindedir ve kent arazisinin önemli bir bölümünü kaplamaktadır. İlgili Bakan, Plancı'ya sorar, "Bu yeşile boyadığın yerler nedir?" Plancı da, buraların özellikle pasif yeşil alanların hâkim olduğu parklar, bahçeler şeklinde ayrılan alanlar olduğunu belirtir. İlgili Bakan için buraları, o kentin "kıymetli" alanlarıdır ve park bahçe gibi işlevlerle heba edilmemelidir. Aynı zamanda buraları sahiplidir, kamulaştırılması gerekmektedir. Ve de bu gerekçelerle plana itiraz eder. Plancı da, "... ama Sayın Bakan, bu yeşil bant, zaten deprem fay hattının geçtiği alandır. Bu alanları özellikle yeşil alan olarak değerlendirmemizin nedeni de budur." İlgili Bakan, Plancı'ya çıkışarak der ki, "Ne olacak sayın Plancı, fay hattını oradan kaldırıver..." Rivayet edilen, ancak ülkemizde yaşanmış olması kuvvetle muhtemel olan bu hikâyenin doğruluğundan emin değilim ama, ben, "... bize plan değil pilav lazım" diyen başbakanların, havaalanlarındaki emniyet konilerini, orman tahsis alanlarını değiştiren bakanların olduğunu biliyorum.

Hazırlanan kent imar planlarının delinmesinin bir başka örneği, kat yüksekliğini belirleyen kat adetlerinin değiştirilmesidir. Bir yerleşmenin planında öngörülen kat yüksekliği, örneğin üç iken, ilgili Belediye Meclis kararlarınca, hiçbir araştırma, inceleme ve tedbire dayanmaksızın beş kata altı kata çıkar. Bununla da ilgili bir hikâyem var. Ancak bu hikâye, önceki gibi bir rivayet değil, gerçek. Birkaç yıl önce, Mimarlar Odası İzmir Şubesi Yönetim Kurulu'nda, baş-

kan yardımcısı olarak görevlendirilmiştim. O sıralarda, Yönetim Kurulu Başkanı ile birlikte, başkanlığını, esas mesleği operatör doktor olan, dinle ilgili tutumuyla tarikatçı olduğu izlenimi veren, soyadını şimdi anımsayamadığım ANAP'lı Galip Bey'in yaptığı, Çiğli Belediyesi'ne ziyarete gittik. Konuşurken, yanında oturanın bacaklarına vurma gibi bir alışkanlığı olan (o sırada, Galip Bey'in yanında, Yönetim Kurulu Başkanımız Sayın Öztürk Başarır oturuyordu) Sayın Başkan, "... ben Çiğli'yi köy görüntüsünden kurtaracağım, üç katlı yerleri beş kata, beş katlı yerleri sekiz kata çıkaracağım" dedi. Ne kadar, kat sayısının, köyle şehirle ilgisi olmadığını, kat yüksekliğinin, "haydi artıralım" demekle artırılamayacağını, artırılmaması gerektiğini, tıp doktoru olan belediye başkanı Galip Bey'e anlatmaya çalıştıysak da, o fikrinde ısrar etti. Kat yüksekliklerini gelişigüzel artırmanın birçok vahim sonucu vardır. Onlardan bir tanesi de, Avcılar'da, Gölcük'te olduğu gibi depremin yarattığı sonuçlardır. İmar planına, imar mevzuatına rağmen, bir yolunu bulup, üç kat imar hakkına sahipken, beş katlı yapı yapmayı başarı sayan insanlarımız az değil. "İşini bilen memurumuz" da az değil. Özellikle İstanbul'un birçok yerinde bu türden yapıların sayısı da az değil. Şimdi, bütün bu haksız imar hakkı kullanan arsa sahipleri, bu haksız hakkı kullandıran memur-yetkili ve en önemlisi, "benim memurum işini bilir" diyerek yolsuzluğu, rüşveti özendiren kişi, o kişi ölmüş Cumhurbaşkanı da olsa, suçlu değil mi, yargılanmamalı mı?

İmar affları, planın delinmesinin bir başka uygulamasıdır ki, kalitesiz ve denetimsiz yapı üretiminin önemli nedenlerinden birisidir; denetimsiz, "ucuz", kaçak yapı yapmayı özendirmiştir. Depremle ortaya çıkan yıkımda, yapıların kalitesizliği de çok önemli bir nedendir.

Bu bina Gölcük'tedir ve üzerinde küçük bir çatlak bile yoktur. Bu yapının çevresinde yer alan yapılarda da ancak çok az hasar görülmektedir. "Kaliteli ve sağlam binalar tesadüfen aynı yerde bir araya gelmişler" gibi bir yaklaşım doğru olmasa gerek. Durum zemin emniyeti açısından incelenmeye değer.

II- YAPI PROJELENDİRME

Bir yapının gerçekleşmesi için, onun önce projelendirilmesi gereklidir. Bizde yapı projeleri, özellikle, konut, atelye ve küçük işyerleri yapılarında, inşaatı yapabilmek için tamamlanması gereken zorunlu bir prosedürdür, lüzumsuz mevzuattır anlayışı yaygındır. Aynı zamanda, düşünerek ve planlayarak değil de, irticalen yapmak, bir kere düşünüp beş kere yapmak alışkanlığı da çok yaygındır. Proje, burada beş kere düşünüp, bir kere yapmanın aracıdır. Yapının başarısı, ilkin projenin başarısına bağlıdır. Bir yapı projesinde en az dört meslek ve uzmanlık alanı vardır.

Mimari proje

Yapı, öncelikle, diğer alanlarla eşgüdüm içersinde mimari tasarımla başlar. Ülkemizde ne yazık ki, mimari tasarımda, deprem bir faktör olarak ele alınmaz ya da en azından ihmal edilir. Yapının taşıyıcı sisteminin, taşıyıcı elemanlarının yönleri, aralıkları, uygun dağılımı ve şeklinin, aks sisteminin tayini, mimari tasarımın ayrılmaz bir parçasıdır. İşte, bu tayinlerle başlar depreme dayanıklılık.

Bakınız mimarlık dergilerine, herhangi bir yapının mimari eleştirisinde, depreme karşı tasarım başarısı diye bir değerlendirme yoktur (ender de olsa istisnaların varlığını biliyor ve bu meslektaşlarımı saygıyla anıyorum). Mimarlık okullarımızın öğrenci proje tasarım çalışmalarında böyle bir "dert" yoktur, ders de yoktur. "Depremle yaşamasını öğrenmeliyiz" deriz, MS 668'de İzmir depremini ve ölü sayısını biliriz ve o günlerden bugüne her sarsıldığımızda ahkâm keseriz, ama mimarlarımızın tasarımlarında, değerlendirmelerinde, mimarlık okullarımızda deprem, dikkate alınması mutlaka gerekli, önemli bir faktör olmaz.

Yeri geldi, söz etmeliyim: İzmir'de iyi mimar olduğu bilinen (aynı kanıdayım) bir büyüğümüz *Ege Sabah*'ta yazıyor. Depremle sarsıldığımız bugünlerde, depremle ilgili olmayan bir konu ele almış olmanın tedirginliğiyle başlamış yazısına. Ama artık normal hayata dönülmelidir; deprem dışı konular da ele alınmalıdır artık. Yazarın konusu İzmir Konak Meydanı'dır. Konak Meydanı'nda, Belediye Sarayı'nın yanında, zemini biraz yükseltilecek bir platform altında otoparklar, işyerleri ve yanında da bir **gökdelen** önermektedir. Sonra da demektedir ki, "... bu önerimizi, rant beklentisi içinde olanlar elbette beğenmeyecekler..." Sizler anlayabildiniz mi? Bu öneri, rant beklentisinde bulunanların niçin hoşuna gitmesin? Şimdi bu değerli büyüğümüz, "bu ne perhiz, bu ne lahana turşusu" deyişini hak etmedi mi? Evet, iddia ediyorum; iyi mimar diye bildiklerimiz sansasyon peşindedirler, mütevazılık, yoğunluk, deprem vb. "dert" değildir onlar için. Mimarlarımız bilir, ülkemizde, ünlü ve başarılı (kendilerinden menkul) addedilen medyatik bazı yabancı mimarların oluşturduğu ANY'ciler epey bir tartışma konusu oldu. Şimdilerde iyice dikkatimi çekmeye ve belirginleşmeye başladı: Sansasyonelciler, 'any'ciler, post-modernciler, sivil toplumcular, ikinci cumhuriyetçiler, "tasarım özgürlükçüleri" (tırnak içine aldım, zira özgürlük diyerek istedikleri şey, sorumluluk yüklenmemek), bunların hepsi, aynı çevrelerin insanları.

Cumhuriyet gazetesinde, Yalova'da iki mimar adı sıkça geçmektedir: Hasan Suna ve Metin Koçal. "Böyle rezillik olmaz" diyerek, Yalova'daki okul onarımları işinin belirli kişilere dağıtılmasına itiraz eden DSP Yalova milletvekili Hasan Suna'nın, Yaşar Okuyan'ın yeğeni Metin Koçal'ın ortağı olduğu ve depremle birçok yurttaşımızı yitirdiğimiz ME-SA konutlarının bulunduğu bölge-

deki ilk inşaatı yapan kişi olduğu söylenmektedir. Suna'nın projelerini hazırladığı Vatan Sitesi ile, yöredeki betonlaşmanın başladığı; ve ruhsatı olmadığı, eksiklikleri bulunduğu halde, dönemin Belediye Başkanı Cengiz Koçal'ın temel atma törenine geldiği ve bir konuşma yaptığı öne sürülmektedir. Ve meslektaşım Hasan Suna, yanılmıyorsam Mimarlar Odası'nda üst düzeylerde (galiba MYK üyeliği) görev almıştır. Yalova'ya hakim olan Koçal ailesi (fertleri sağ-sol değişik partilerin mensuplarıdır) üyelerinden olan mimar Metin Koçal, ANAP'lı Yalova Belediye Başkanı Yakup Koçal'ın da yeğenidir. Yakup Koçal'ın yaptığı binalardan biri yıkılmış ve altında 13 polis memuru can vermiştir. Bu yıkılan yapı nedeniyle aranan mimar Metin Koçal firardadır. Ve kendisi Mimarlar Odası Yalova Şubesi (temsilciliği olsa gerek) başkanıdır.

Statik proje (inşaat mühendisliği projesi)

Mimarlarımızda olmadığı gibi, inşaat mühendislerimizde de eşgüdüm kaygısı genellikle yoktur. Ufkumuzu genişletecek, proje kalitesini artıracak olması gereken bilgisayar kullanımı, bu alanda kolaylık, pratiklik sağlamak için kullanılmaktadır. Mimarisine uygun özgün çözümler yerine, bilgisayar programının ortalama çözümüyle yetinilmektedir. Pas payı (betonarme kolon ve kirişte, demir donatıyı kaplayan beton çeper kalınlığı), işin ciddiye alındığı tuz işletmelerinde dikkate alınır ve ona göre belirlenir. Ancak Gölcük'te, Değirmendere'de ve bütün sahil kentlerimizde denizin hemen kenarında, pas payı, denizin yarattığı tuzlu ortama göre belirlenmez. Donatı çapları belirlenirken, kalıbın ne kadarını kaplayacağına, betonun, demir aralıklarından geçip geçmeyeceğine pek dikkat edilmez...

Var olan bir deprem yönetmeliği neden yenilenir? Bir öncekinin zaaflarından veya eksikliklerinden değil mi? Eskisinden yenisine geçişte bir geçiş süresi bırakılır (her nedense bırakılır işte...). Bu geçiş süresinde, projeci inşaat mühendislerimiz, yeni deprem yönetmeliğine takılmamak için (Dikkat edin, **takılmamak** için) var güçleriyle ellerindeki bütün projelerini, bu geçiş süresi içersinde tamamlamak için olağanüstü çaba harcarlar. Projeci mimarlarımız da öyle. Ve İnşaat Mühendisleri Odamız ile Mimarlar Odamız, üyelerine yardımcı olabilmek için, bu süre içersinde daha çok projeyi vizelerler ve belki de fazla mesai harcayarak...

Şimdi "depremle yaşamak" bu mu? Bir deprem ülkesi olan ülkemizin mimarları, mühendisleri böyle mi davranmalı? Hoş, küçüklüğümüzden beri, "deprem ülkesi" dendiğinde Japonya'yı biliriz de, her yıl bir deprem yaşayarak beşik gibi sallanan ülkemizi "deprem ülkesi" olarak görmeyiz. Aklımız onunla pek meşgul olmaz ama İzmir'de Konak'ın orta yerine gökdelen öneririz. Tanrım sabır...

Elektrik ve sıhhi tesisat projeleri

Tesisat donanımlarının yerleşimi, aktarımındaki başarı, yapının tümündeki başarının bir parçasıdır. Kendi alanlarındaki başarılılık, aynı zamanda eşgüdümün yaratacağı genel başarıya bağlıdır. Bizde genellikle şu yapılır: Mimar projesini hazırlar, sonra inşaat mühendisi, çoklukla betonarme olan yapının betonarme projesini hazırlar, tesisat mühendisleri de (elektrik mühendisi ve makina mühendisi) kendi çözümlerini bu projeler üstüne yamarlar. Eşgüdüm sağlanmaz ya da birçok nedenle (aslında, nedenler mazeret olmamalı) sağlanamaz. Oysa bu eşgüdüm hayati önemdedir. İnşaatlarda görürsünüz, yapının karkası, duvarları bittikten sonra, elektrik tesisatçıları, ellerinde çekiç ve murç duvarları yararlar, delerler. Sıhhi tesisatçılar da öyle. Ve hızlarını alamazlar ellerindeki kompresör ile (şimdi daha modern ve kolay kullanılabilir olan hiltiyi kullanıyorlar) döşemeleri ve hatta hiçbir şekilde zedelenmemesi gereken kolon ve kirişleri yararlar, bazen de delerler. Bu uygulama sağlam olan yapıyı zedeler. Zaaflı alanlar, kritik noktalar yaratırlar. Deprem bölgelerinde özellikle, bunlar olmaması gerekirken, yaratılan risklerdir. İşte bu, proje eşgüdümünün olmayışından da kaynaklanır. Genel olarak tasarım ve projelendirme işi küçümsenir. Pis-su borusu salonun olmadık bir yerinden, mimarın istemediği bir yerden geçmektedir. Elektrik düğmesi, yüklüğün arkasında kalmıştır. Temiz-su geçişi ihmal edilmiştir. Aydınlatma, özgün değil geneldir, vesaire vesaire...

III- YAPI UYGULAMA

Uygulamada denetim

Denetimin bugünkü uygulamada iki ayağı vardır. Birincisi, kamu denetimi görevi gören belediyeler, il imar ve bayındırlık müdürlükleri ve iller bankası müdürlükleri. İkincisi, yapının fenni mesulleri. Ülkemizde bu iki ayak da kırıktır, çalışmamaktadır. Çalışmaması mevzuat eksikliklerinden, örgütlenme hatalarından değildir. Kamu kurumlarındaki teknik elemanlar, özellikle yerel yönetimdekiler, hem nitelik hem de nicelik itibariyle yetersizdirler. İşlerin altından kalkamamakta ve işlere yetişememektedirler. Ayrıca burada da; maalesef, "benim memurum işini bilir" anlayışı hükmünü sürdürmektedir. Fenni mesullük uygulaması ise içler acısı durumdadır. Düşünülebilir mi ki, daha inşaatının yerini bilmeyen mimar, mühendis fenni mesuller vardır. Bu alanda imzacılık hâkimdir.

Mühendislik işi, özellikle de mimarlık işi, eğitimle birlikte birikim işidir. Ustalaşmak için çıraklıktan geçmek gerekmektedir. Okuldan mezun olur olmaz, mimar ve mühendis yetkilerine sahip olunmamalıdır. Bu iş, yalnızca

Bu fotoğraf, kolon ve kirişlerde etriye sıkıştırmasının yapılmadığını gösteriyor. Deprem bölgelerinde bu sıklaştırmanın yapılması gerekliliği Bilim ve Ütopya'nın son sayısında belirtilmişti.

deprem açısından değil, daha birçok yönden hayatidir. Bu sorumluluk, hizmette kalite ister. Kaliteli hizmet, birikimle sağlanır. Okul sonrası bu birikim, bir yolla sağlanmalı, mimarlık, mühendislik yetkisi sonra kazanılmalıdır.

Sık sık şu görüş dillendirilmektedir: "Hizmet bedeli, üstlenilen sorumluluğa ve yaratılan değere karşın öylesine düşük ki, doğal olarak, yerine getirilmesinde isteksizlik yaratmaktadır." Bu görüş, görevini yerine getirmeyen teknik elemana anlayış öngörmektedir. Böyle şey olmaz. Evet, doğrudur; ücretler yetersizdir. Ancak bu, üstlenilen görevin yerine getirilmemesinin mazereti olamaz. Olmamalıdır. Ücret azlığı için mücadele edilir, ama üstlenilen sorumluluk da yerine getirilmelidir. Bu ikisi ayrı ayrı şeylerdir. Bir kamu hastanesinde, ücretin azlığından dolayı, hastasına ilgi göstermeyen doktorun tutumu haklı görülebilir mi?

Baştan beri söylediklerim, ruhsatlı, izinli, yasal (dikkat "meşru" değil, "yasal"...) yapılar içindir. Unutmayalım ki, özellikle İstanbul'da kaçak yapı oranı yüzde 60'tır. Bu kaçak yapılarda neler oluyor, onu Allah bilir.

Her ne hikmetse, bu iki ayağın düzeltilmesine ilişkin ilk akla gelen, bu iki alanın özelleştirilmesi, özel firmalara devredilmesi olur. Eğer çeteleşmeyi, rüşveti engellemez, her alandaki teknik hizmetin kalitesini geliştirmez ve evet, her kesin birçok kez belirttiği üzere, depremle birlikte yaşama gibi, deprem kültürünü geliştirmezseniz, kamu dışında kullanılacak denetim sorumluluğu çok daha büyük riskler taşımaz mı? Geçmişteki yeminli mimar-mühendis büroları uygulamalarından dersler çıkarılmadı mı? Özelleştirme, yapı sigortası uygulamasıyla birleşerek, bugünkü şartlar altında, zenginı seven cumhurbaşkanlarının hüküm sürdüğü şartlar altında, zenginin yararlanacağı bir ayrıcalık olmaz mı? Neden kamu denetiminin güçlendirilmesi akla gelmez. Özel alandaki teknik elemanlar uzaydan mı getirilecekler, birçok olumsuzluğa karşı şerbetli mi olacaklar? Neden hizmet bedellerinde iyileştirme düşünülmez? Neden kamu denetimine, kendileri de kamu kurumu niteliğinde olan meslek kurumlarının (TMMOB'ye bağlı odalar) katılması önerildiği halde, bazılarınca istenmez? En iyi kamu denetimi, bizzat kamu tarafından yapılırsa başarıyı ulaşır gerçeği, neden hep saklanır? Kamu denetimi altında bulunmayan sivil inisiyatifin, mafya toplumuna dönüşme riskinden neden söz edilmez (Bu konuda, 20 Eylül 1999 tarihli *Cumhuriyet* gazetesinde Cüneyt Akalın'ın "Sivil Toplumculuk ve Deprem" başlıklı yazısının, bana çok yerinde ve anlamlı geldiğini belirtmeliyim). Bazı yerel yönetimlerin, daha denetimi yapacak kadroları bile yokken, bu görevi özelleştirmek akla gelir de, neden bu kadroların tamamlanması akla gelmez? Neden bir projeyi ve bir yapıyı denetleyen teknik elemanın, o projeyi ve yapıyı yapandan daha deneyimli olması gerektiği kabul edilmez ve kamu kurumlarında çalışan teknik elemanların, böyle elemanlardan olması, ücret politikasının buna göre belirlenmesi düşünülmez? Özel alan daha ucuz ve daha mı kaliteli olacaktır?

Yan yana yapılar. Bazıları tamamen yıkılmış, bazıları da şöyle ya da böyle ayakta. O halde yıkılanda, yıkılmayana göre bir sorun, bir kalitesizlik, bir hata, bir ihmal var.

İnşaat işi, inşaat müteahhitliği

İnşaat işi, çoğunluğun algılaması dışında, ince, ayrıntılı, zahmetli, titiz olunması gereken, sorumlulukları ağır bir iştir. Hafriyatla işe başlayıp, anahtar teslimine kadar, seksen küsur iş kalemini kapsar. Bu karmaşıklığına karşın, inşaat müteahhitliği örgütlenmesi sağlanamamış, iştigal alanı olarak uzmanlaşmamış, kazandırdığı düşünülen gelirin cazibesiyle de olur olmaz insanların seçtiği iş alanı haline gelmiştir. Harcama yetki ve denetimi teknik elemana devredilmeden, teknik elemanın o inşaattaki başarısı sağlanamaz, taşeron ve işçi üzerinde otorite kuramaz. Çünkü otorite -ne yazık ki- parayla kurulabilmektedir. Para kimden geliyorsa, onun sözü geçmektedir.

Beton işi ince bir iştir. Betonu oluşturan agregaların oranlarının uygun olması, suyunun ne az ne de çok, olması gerektiği kadar olması, beton dökülecek kalıbın temizlenmesi, yağlanması, artıklardan, tozdan arındırılması, beton dökülürken sıcağa ve soğuğa göre uygun tedbirler alınması, vibratör ile uygun bir şekilde sıkıştırılması (Vibratör kullanılırken de uygun bir şekilde kullanmak gerekir. Gerektiğinden çok uzun süreli kullanıldığında, bu kez betonu sıkıştırmak yerine, betonu oluşturan agregaların birbirlerinden ve özellikle çimento şerbetinin akmasına neden olur.) betonun dökülmesinden uygun bir süre sonra, uygun aralıklarla sulanması vb. bu işin olmazsa olmazıdırlar.

Betonarmedeki demir işçiliği ince bir iştir. Demirlerin projede (doğru bir proje) öngörüldüğü kesitte, kalitede ve miktarda kullanılması kesindir; ne az ne de çok. Çok olması da uygun değildir. Kolon kiriş birleşme noktalarında, deprem sıklaştırması dediğimiz etriye aralıklarının sıklaştırılması, pas paylarının düzgün bir şekilde sağlanması, donatının

Özellikle deprem bölgelerinde hervürlü çelik kullanılması gerekirken, fotoğraftaki yapıda düz demir kullanılmış. Buna rağmen "Bina bu nedenle yıkılmıştır" denemez.

düzgün ve ipinde olması, mesnetlerin şapoların ve kolonlardaki, özellikle perdelerdeki çirozların projesine uygun olarak mutlaka konması vb. bu işin olmazsa olmazıdır.

İnşaat işinde acımaya, popülizme yer yoktur. Eğer bir duvarcı ustasının ördüğü ilk duvarın şekilsizliği ve ipinde olmayışına göz yumarsanız, işin sonuna kadar o ustadan artık doğru duvar alamazsınız. İnşaatta göz yummak değil, yıkıp, söküp, çıkarıp, doğrusunu yapmak hâkim olmalıdır. Ne yazık ki, inşaatta işçi kalitesi, diğer sektörlere göre en düşük olandır. Teknik elemanın buradaki rolü, hiç popülizme kapılmadan eğitici olmak ve gerekeni mutlaka yaptırmaktır.

Bütün bunların bir bedeli ve maliyeti vardır. Ama çok kazanma hırsı, ucuza, daha ucuza, çok daha ucuza mal etmeyi öne çıkardığından, cebinden para çıkanlarca, kalite hep ihmal edilir. Buna bir de umursamazlık ve kaderciliği eklediğinizde, ortaya felaketler çıkar. İnşaatın çimentosundan, betonundan, demirinden, bununla ilgili işçiliklerden tasarruf olmaz.

IV- VE DİĞERLERİ

Yanlış bilgiler

Yanlış ve hatalı kullanılan malzemeler ile ilgili yanlış sonuçlar çıkarılmaktadır. Herkes bilir bilmez konuşmaya başlamıştır. En çok söylenen şey de, deniz kumunun kullanılmaması, gevşek zemine yapı yapılmamasıdır. Deniz kumu kullanılmaz değildir. Kullanılması şarta bağlıdır. İçindeki kum dışı elemanları elekten geçirir, ayıklar ve yıkayarak tuzundan arındırırsanız, taneli (granül) yapısı itibariyle betonarme için yararlıdır da. Gevşek zemine yapı yapılmaz değildir. Zorunlu kalındığında yapılır, ancak kuralları vardır: Yapının teknolojisi ve temel sistemi ona göre belirlenir, pahalı bir uygulamadır. Betonun içindeki demirin az kullanılması kötü, çok kullanılması iyi değildir. Betonarmedeki demir kesit alanı, birçok faktör ele alınarak, projeyi yapan inşaat mühendisi tarafından hesaplanır. Bu alanı karşılayacak donatı çeşit, kalınlık ve miktarları belirlenir. Bunun için proje yapılır ve demir projede öngörüldüğü gibi ve öngörüldüğü kadar kullanılır. Bunun azı zararlı olduğu gibi, çoğu da yararlı değildir. Betonarmede betonun ve demirin ayrı görevleri vardır ve ikisinin oranı, olması gereken kadar olmalıdır; ne az ne de çok.

Hasar tespiti

Hasar tesbitinin yeterince hızlı, nesnel ve doğru olmadığı kanısı yaygındır. Her önüne gelenin hasar tesbiti yapması ve üzerine yorumlar yapması doğru değildir. Bunun da kamu denetiminde yapılması zorunludur. Ancak hükümetlerde ve kamu yöneticilerinde, TMMOB (Türk Mimar Mühendis Odaları Birliği) ile işbirliği anlayışı ve isteği yoktur. Bu isteksizlik, hasar tespitinde, kendisi de kamu kurumu niteliğinde meslek odaları üst birliği olan TMMOB'nin olanaklarından yararlanılmasını ve onunla işbirliğini engellemiştir. TMMOB, bu ülkenin bir kurumudur ve şimdiye kadar çok başarılı işler yapmıştır. Yapmayı da sürdürecektir. Ondan yararlanmak istememenin altında, onun çalışmalarından ve eleştirilerinden korkmak yatmaktadır.

V- SONSÖZ

Depremi biliyoruz. Sonuçlarıyla, davranışlarıyla onu tanıyoruz. Elimizde istatistikler var. Ancak bu istatistiklere ve bigilerimize rağmen, depremin zamanını, anını ve şiddetini önceden belirleyemiyoruz. Bu gerçek birçok kez her araçla dile getiriliyor. Yine de TV-gazete muhabirleri ve insanlarımız bıkmadan hep aynı şeyi soruyorlar: "Deprem anını ve şiddetini önceden bilemez miyiz?" Bütün açıklamalara rağmen bu soru ısrarla soruluyor. Neden diye düşündüm. Galiba, tanıdığımız, davranışını bildiğimiz, tehlikeli bir doğa olayına göra bina yapmak, plan yapmak, yaşantı belirlemek gibi bir derdimiz yok. Derdimiz şu: Depremin ne zaman ve ne şiddette olacağını bilelim ki, çürük-mürük, önemli değil, deprem olmadan bir gün evvel binayı terk edelim. Hatta şehri, bölgeyi, hatta ülkeyi...

Depremin sonuçlarıyla ilgili kapitalizm, devlet ve sistem eleştirileri yapılıyor. Bu eleştiriler yeni değil, çok uzun yıllar öncesinden beri yapılageliyor. Aman atlamayayım, yenilerde, kapitalizmin önüne "vahşi" nitelemesi koyduk. Bu eleştiriler doğru olmasına karşılık, bana yararsız doğrular gibi gelmeye başladı. Çünkü bu eleştiriyi, kapitalistin allahı, şeriatçının sakallısı, sorumlunun kendisi yapmaya başladı ya da radikal görünme hevesinin bir ifadesi olmaya başladı. Baştan beri söylediklerim dikkate alındığında, sorumluların kimler ve hangi mevkilerde, devletin hangi kademelerinde yer aldığı belirlenebilecektir. Artık suçlular adları-sanlarıyla anılmalıdırlar. Cumhurbaşkanı, başbakan olan şu şahıs veya şahıslar, özellikle şu, şu hükümetler ve de özellikle şu hükümetlerin şu bakanları gibi. Şu, şu belediyelerin şu başkanları, meclis kararının altında imzası olan şu meclis üyeleri gibi. Şu, şu kurumun şu başkanları, şu yöneticileri, şu işlerin fenni mesulü olan şu mimarlar, mühendisler gibi...

TEMA Vakfı, Tekfen'de, depremle ilgili, konu başlığı epey uzun bir toplantı düzenliyor. Bu toplantıda dile getiriliyor: Gölcük ve Karamürsel taşınmalı. Marmara Bölgesi'ndeki yığılmayı azaltalım, sanayiyi ülke sathında yayalım diyen yok. Gölcük'te, Karamürsel'de yıkılmayan binalar var; kat adedini azaltalım, inşaat teknolojimizi gözden geçirelim, yapı kültürümüzü geliştirelim diyen yok. E, peki ne yapalım? Gölcük ile Karamürsel'in yerini değiştirelim. Otosan, Toyota-Sa yine Marmara'da olsun ve bu devran böyle dönmeye devam etsin...

Evet; onca insanımızı deprem öldürmedi. İnsanlarımızı, insanı isyan ettiren, türlü ihmaller, türlü umursamazlıkların ve cehaletin yarattığı yapılar, yapılanmalar öldürdü.

Türkiye kentleşme ve sismik emniyet politikaları nasıl olmalı?

Ülkemizde deprem afet etkilerinin azaltılabilmesi için, kamu yararını gözeten sismik emniyet politikasının oluşturulması, bu politikanın ülke yüzeyinde yerleşme, kentleşme, yapı üretimi, arazi kullanım politikalarına yansıtılması gereklidir.

Doç. Dr. Betül Şengezer

(Yıldız Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Şehir ve Bölge Planlama Bölümü Öğretim Üyesi)

Günümüzde, kentlerin sayıca ve nüfusa büyümeleri ve yapılarının karmaşık hale gelmesi nedeniyle, afet etkileri geçmiştekilerden çok büyük olmaktadır. Depremlerde gerek insan, gerekse maddi kayıplar artmakta ve ülke ekonomisine büyük yük getirmektedir.

Ülkemizin tamamına yakın bir bölümü aktif deprem kuşağı üzerinde bulunmakta, hemen her yıl orta ve büyük şiddetli bir deprem olmaktadır. Her deprem sonrası ortaya çıkan tablo, depremin tehlikesi ve yapılması gerekenler konusunda duyarlılığı artırmaktadır. Hasarı ortaya çıkaran nedenler bilinmekte, teknik çözümlerin geliştirilmesi, uygulamaya aktarılması için çabalar devam etmektedir.

Deprem sorununun çok boyutluluğu, sorunun geniş bir alanı kapsaması, bu alan üzerinde çok farklı sosyo-ekonomik-coğrafi yapının söz konusu olması dikkate alındığında, artık deprem hasarlarının azaltılması çalışmalarının, yerleşme ve konut politikası ile ilişkilendirilmiş, ulusal ve geniş kapsamlı bir program çerçevesinde ele alınması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Bu çerçevede, deprem sonrası zorunlu olarak bulunan ve harcanan kaynakların, deprem öncesi önlemler için kullanılması gerçekleştirildiği takdirde, depremin vereceği zararlardan, hem devlet, hem yerel yönetimler, hem de kişiler minimum düzeyde etkileneceklerdir.

1972 ve 1996 deprem bölgeleri haritalarının karşılaştırılması

Ülkemizde, 1996 yılına kadar 1972 tarihinde hazırlanmış bir deprem bölgeleme haritası kullanılmış, yeni değerlendirmeler doğrultusunda, 1996 yılında yeni bir deprem bölgeleme haritası hazırlanmış ve yürürlüğe girmiştir. [Deprem bölgeleme haritalarında, 70-80 yıllık süreler için beklenen maksimum deprem şiddetleri verilmektedir. Ülkemiz için hazırlanan deprem haritası, 1. bölgede IX, 2. bölgede VIII, 3. bölgede VII, 4. bölgede VI ve tehlikesiz bölgede V şiddetinde depremlerin olabileceğini yansıtmaktadır (Bayülke, 1989)]

1972 ve 1996 deprem bölgeleri haritaları karşılaştırıldığında, özellikle 1. derece deprem bölgesinde önemli farklılıklar dikkati çekmektedir. Daha önce daha az tehlikeli bölgede yer alan bazı yerleşmeler üst derece deprem bölgesi kapsamına girmiştir. Bu durum, söz konusu yerleşmelerin kuvvetli depremlere maruz kalabileceğini yansıtmaktadır. Bu açıdan, günümüze kadarki yapılaşma şartlarında daha az şiddetli depreme maruz kalacağı varsayımı ile yapılaşmış olan bu yerleşmeler için özel sismik emniyet politikaları geliştirilmesi, kamuoyunun bu konuda aydınlatılması büyük önem taşımaktadır.

Bu değişiklik, Muğla ve kıyı yerleşmelerinde, Antalya bölgesi, Edremit körfezi gibi özellikle Ege ve Akdeniz kıyısında turizm fonksiyonu ağırlıklı olan yerleşmeleri kapsamaktadır (Harita-1). Bu yerleşmeler kapsamında kullanım yoğunluğu yüksek olan konaklama tesislerinin bulunması, bu bölgelerde sismik dayanımın artırılması konusunda özel önlemleri gerekli kılmaktadır. Diğer önemli bir değişiklik 2. derece deprem bölgesinde bulunan İstanbul Metropolitan alanının, 1. derece deprem bölgesine geçirilmiş olmasıdır. Bu açıdan ülkenin ekonomik merkezi olan ve çarpık kentleşme nedeniyle pek çok sorunu barındıran bu kentte, sismik risk azaltımı için özel stratejilerin geliştirilmesi kaçınılmazdır. Yine Adana ve İskenderun, deprem bölge derecelerinin arttığı önemli yerleşmelerdendir (Harita-1).

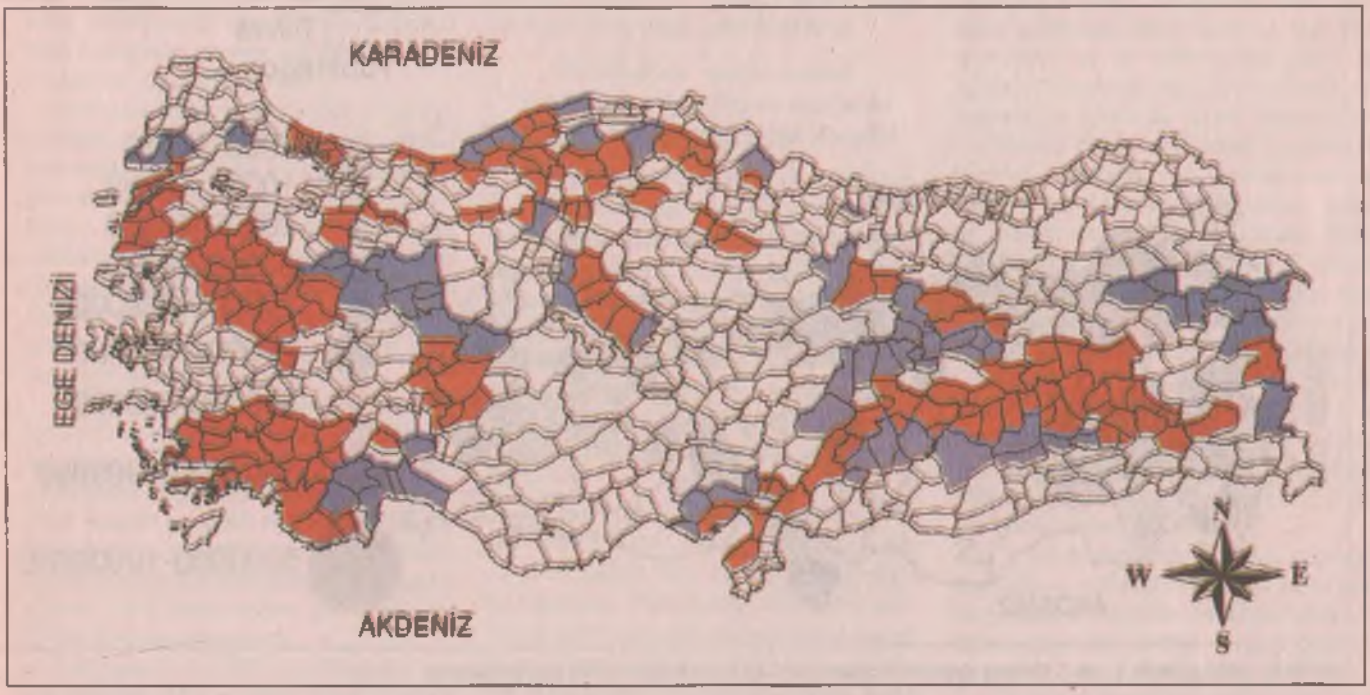
Yerleşme deseninin deprem bölgelerine göre irdelenmesi

1972 deprem bölgesi haritasına göre, 1965 yılında tehlikeli bölgelerde yaşayan nüfusun ülke toplam nüfusuna oranı yüzde 92, 1. ve 2. derece deprem bölgelerindeki nüfusun oranı ise yüzde 43.8 iken (Tabban, 1975), 1985 yılında bu oranlar yüzde 95 ve yüzde 54.3 olarak gelişmiştir (Şengezer, 1992). 1972 deprem bölgeleme haritasına göre, 1975 yılı itibarıyla, nüfusu 500.000'i aşan kentlerin yüzde 67.1'i 1. ve 2. derece deprem bölgesinde yaşarken, 1985 itibarıyla bu oran yüzde 71.5 olmuştur.

1972 deprem bölgeleme haritasına göre, 1990 yılı itibarıyla, il ve ilçe merkez nüfuslarının yüzde 63'ü 1. ve 2. derece deprem bölgesinde iken, 1996 deprem bölgeleme haritasına göre il ve ilçe merkezlerinde yaşayan nüfusun yüzde 74.7'si birinci ve ikinci, yüzde 12.3'ü üçüncü, yüzde 11.8'i dördüncü, yüzde 0.9'u beşinci derece deprem bölgesinde yaşamaktadır. Bu veriler, tehlikeli deprem bölgelerinde nüfusun daha hızlı artmakta olduğunu yansıtmaktadır.

1996 deprem bölgeleme haritasına göre, Ankara, Konya, Kayseri, Erzurum, Trabzon, Ordu, Sivas, Gaziantep ve Urfa gibi şehirsel merkezlerin dışında kalan diğer önemli merkezlerin tamamı 1. ve 2. derece deprem bölgesinde yer almaktadır (Harita-2). 1. ve 2. derece deprem bölgesinde yer alan yerleşmelerin nüfus artış hızları da ülke ortalamasının üzerindedir.

Ülkemizde, 1960'lı yıllarda dengeli kalkınma planları izlenmiş, bu politikanın bir uzantısı olarak bölge planları yapılmış, büyüme kutupları oluşturulmaya çalışılmıştır. Böylece ekonomik politikalarla, mekânsal politikaların bütünleştirilmesi yolunda önemli adımlar atılmıştır. Ancak, 1970'li yıllarda bölge planlaması anlayışının terk edilmesi sonucu, uzun dönemli ve bütüncül mekân organizasyonu olanağı ortadan kalkmıştır. Yaşanan globalleşme süreci, baskı gruplarının talepleri ve onlarla ilişkili politik çıkar kaygıları, yer seçimi kararlarında "bütüncüllüğün" büsbütün yitirilmesine neden olmuştur. Ekonomik,



Harita-1: 1972 deprem haritasında 2. ve 3. derece deprem bölgesinde yer alıp, 1996 deprem bölgeleme haritasında 1. derece deprem bölgesinde (kırmızı renk), 1972 deprem haritasında 3. ve 4. derece deprem bölgesinde yer alıp, 1996 deprem bölgeleme haritasında 2. derece deprem bölgesinde (mavi renk) yer alan yerleşmeler.

toplumsal ve mekânsal planlamada bütüncüllüğün terk edilmesi sonucu, altyapı yatırımlarında ve ulaşım politikalarında dengeli kalkınma anlayışından uzaklaşılmıştır. Nüfus artışı sorunu ciddi biçimde ele alınmamış, nüfus hareketlerinin olası sonuçları üzerinde durulmamıştır. İstihdam sorunu için bölgesel çözümler üretilmemiş, yeterli kırsal kalkınma politikaları geliştirilememiştir. Bu nedenlerden ötürü, ülkemizde hem makro hem de mikro ölçekte, mekânsal örgütlenme sorunları yaşanmaktadır. Bazı yöreler aşırı nüfus kaybetmekte, bazı kentler aşırı büyümektedir. Aşırı büyüyen kentlerin tehlikeli deprem bölgelerinde bulunmaları, nüfusun tehlikeli deprem bölgelerinde artmasına yol açmakta, riski büyütmektedir. Hızlı kentleşme sonucunda ortaya çıkan plansız gelişmeler ve yapılaşmalar nedeniyle kentler varlıklarını/işlerliklerini sürdürmenin sınırına gelmektedir. Aşırı nüfus alan ve veren yerleşmelerde toplumsal ve mekânsal çevre bozulmakta, her iki koşul da depreme karşı dayanıklı kentlerin üretilmesini olumsuz etkilemektedir. Aşırı nüfus alan kentlerde yaşanan kaçak yapılaşma ve denetimsizlik sonucunda sağlıksız yapılaşmalar oluşurken, nüfus kaybeden alanlarda yeterli teknik personelin, nitelikli işgücünün bulunamaması, ekonomik yetersizlikler depreme karşı dayanıksız yapıların ortaya çıkmasına neden olmaktadır.

Düzenli ve sağlıklı yerleşme deseninin oluşturulabilmesi afet etkilerinden korunmanın birinci yoludur. Bunun sağlanması ise, hem ekonomik gelişme ve kalkınma için kentlerin potansiyellerinden ve avantajlarından yararlanmanın yollarının bulunabileceği, hem de kentlerin sağlıklı, düzenli ve güvenli olmasının sağlanabileceği bölge planlama aracını gerekli kılar. Globalleşme sürecine sağlıklı biçimde entegrasyonu sağlayabilecek, yapı güvenliği, çevre gibi sorunlarının üstesinden gelebilecek, yön verebilecek yeni bir bölge planlama anlayışının ve kurumsallaşmanın gereği pek çok açıdan ortadadır.

Ülkemizde GSYIMH'nın ilçelere göre dağılımı

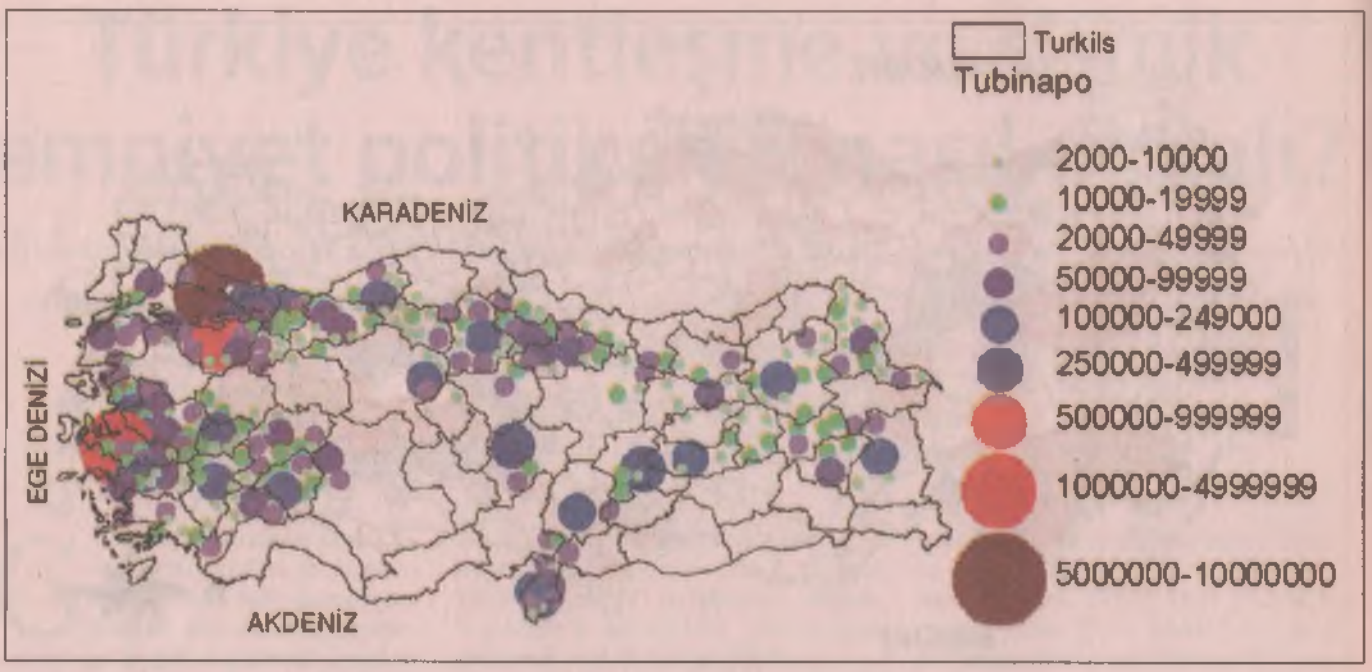
Depremle ilgili önlemlerin uygulama düzeyi, ülkelerin ekonomik ve sosyal gelişmişlikleri oranında artmaktadır. Kişi başına düşen ulusal gelir ile hasar arasında kuvvetli bir ters ilişki söz konusudur (Aytun, 1986). Ülkemizde kişi başına düşen GSYIMH yaklaşık 2800 dolar olup, alt ve üst gelir gruplarının arasında çok büyük dengesizlikler söz konusu iken, yerleşmelere bağlı olarak da büyük farklılıklar bulunmaktadır. Bu ekonomik yapı doğal olarak, yaşam biçimine ve konut edinme biçimine de yansımaktadır.

Ülkemizdeki yapı üretim biçimleri ve yapım sistemleri

Deprem riskini etkileyen etkenlerden biri de yapı türüdür. Ülkemizdeki yapı stoklarının elde edilmesinde, farklı yörelere ve farklı büyüklükteki kentlere göre üretim biçimleri değişirken, geçmişten günümüze uzanan süreçte de değişiklikler yaşanmıştır. Ülkemizde 1950'lere kadar bireysel üretim hâkim olmuştur. 1950'lerden sonra göç hareketlerinin başlaması ve 1954 yılında kat mülkiyeti yasasının çıkmasıyla yap-sat üretim sistemi devreye girerken bu oluşumun paralelinde gecekondu sistemi de doğmuştur. Yine 1955'lerden sonra ortaya çıkan kooperatif üretim biçimi 1984 Toplu Konut Yasasını takiben hız kazanmıştır. Ülkemizde, yerleşmelerin niteliğine bağlı olarak, söz konusu üretim biçimlerinin elde ediliş oranları da farklılaşabilmektedir.

1984 yılı itibarıyla il ve ilçe merkezlerinde farklı yapı sistemlerinin, yapı stokları içindeki oranlarının mekâansal dağılımı incelendiğinde; Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde taş yapılar, Karadeniz Bölgesi'nde ahşap yapılar, Orta Anadolu ve Ege Bölgesi'nde tuğla yapılar ağırlık taşımaktadır (Şengezer, B. 1997). Yörenin özelliklerini yansıtan söz konusu yapım sistemleri, geleneksel yollarla gerçekleştirilmiş olan bireysel üretimin hâkimiyetini yansıtmaktadır. Betonarme yapı sistemi ise gelişmenin önde gittiği bölgelerde yoğunlaşmaktadır (Şengezer, B. 1997).

1985-86-87-88-89-90 yılı inşaat istatistikleri yapı kullanma ruhsatlarına göre incelendiğinde; yeni yapılan yapıların ağırlıklı olarak betonarme sistemde olduğu gözlenmekte, söz konusu 5 yıllık dönemde yapı ruhsatı alan tuğla yığma yapı tarzı halen bazı yerleşmelerde hâkimiyetini sürdürmekte olup, Ege bölgesinde gelişme düzeyine bağlı olarak ortadan kalkma eğilimi taşımaktadır (Şengezer, B. 1997). Diğer yapı sistemlerinin



Harita-2: 1990 yılında 1. ve 2. derece deprem bölgesinde ilçe merkezleri nüfus büyüklükleri.

ise, nüfusu 10.000'i aşan yerleşmelerde hemen hemen hiç yapılmadığı görülmektedir.

Ülkemizde çimento sanayinin bütün ülke yüzeyine hizmet edecek şekilde dağılması ve yapı üretim biçimlerinin değişmesi ile geleneksel ve yerel yapı sistemlerinden modern yapı sistemine geçiş hızlı yaşanmaktadır. Uzun bir zaman diliminde geleneksel sistemde usta-çırak ilişkisinde yapı üretim eğitimi sağlanmış iken, belirli bir teknolojiyi ve bilgi düzeyini gerektiren betonarme yapı sistemi üretiminde aktörlerin eğitimi sağlanamamıştır. Gerek Erzincan, gerekse de Gediz depreminde betonarme yapılar geleneksel sistemde yapılan yapılardan daha fazla hasar görmüşlerdir. Betonarme yapı sistemi doğrultusunda ortaya çıkan yeni malzeme türlerinin, amacının dışında, geleneksel yapı üretim sistemlerinde de kullanılmaya başlanması, yeni sorunları da beraberinde getirmektedir.

Ülkemizde 1985-90 döneminde, ilçe ve il merkezlerinde yapı üretim biçimleri incelendiğinde yapı üretiminin yüzde 8.5'inin kooperatifler, yüzde 91.5'inin özel teşebbüsler tarafından gerçekleştirildiği görülmektedir.

Ülkemizde bazı yerleşmelerde kooperatifleşme yolu ile elde edilen konutların yeni yapılan yapılar içerisindeki oranı küçümsenmeyecek boyuttadır (yüzde 30'dan fazlası) (Şengezer, B. 1997). Ancak, bu süreç ile elde edilen konutların sayısal üretimi yanı sıra niteliksel yeterliliğinin sağlanıp sağlanamadığı diğer önemli bir konudur. Erzincan kentinde de kooperatif yapıların ortalama hasarı kent ortalamasının üzerindedir. Kooperatif üretim biçiminde yüksek enflasyona bağlı olarak inşaat kalitesi sürekli düşmekte ve yapım süreleri uzamaktadır. Bu durum konut maliyetlerinin yükselmesine ve kullandırılan kredinin konut maliyetinin çok altında kalmasına yol açmaktadır. Bu süreç yapının güvenliği açısından da sorunları beraberinde getirmektedir (Özgen ve diğerleri, 1991). Diğer yandan, bu üretim biçimi, özellikle büyük kentlerde baskı unsuru olarak kullanılabilmekte, plan koşulları delinerek yüksek yoğunluklu sağlıksız mekânlar üretilmektedir. Bu nedenlerle, günümüzdeki uygulama biçimi ile özellikle büyük kentlerde önem kazanan bu üretim biçimi sismik riski azaltıcı değil, artırıcı bir rol oynamaktadır.

Küçük ve orta büyüklükteki kentlerde, bireysel üretim halen geçerliliğini korumaktadır. Örneğin, Dinar'da elde edilen binaların geneli bu şekilde oluşmuştur. Yapının kendi malı olması nedeniyle de yetişen aile fertleri için gerekli konut ihtiyacı kat ilaveleri ile gerçekleştirilmiş, bu sosyal ilişki de yapıların hasar görmesini artırıcı etki yapmıştır.

Sismik risk

Gelişmekte olan ülkelerde afeti önlemenin optimum maliyeti önem kazanmaktadır. Dolayısı ile fayda ve maliyet analizlerine dayalı stratejiler belirlenmesi gereği ortaya çıkmaktadır. Deprem ve parametrelerinin irdelenmesi, ilgili disiplinlere girdilerin oluşturulması, deprem tehlikesinin ortaya konması, sismik riskin belirlenmesi, sismik risk tahmininin gerektirdiği analizlerin ortaya konması (ülkede geçmiş deneyimlerden elde edilen verilerin değerlendirilmesi ve modellenmesi), riskteki elementlerin saptanması, kabul edilebilir riskin tanımlanması, ülkenin ekonomik ve sosyal yapısının incelenmesi; afet etkilerinin azaltılması ile ilgili stratejilerin seçimi, önceliklerin belirlenmesi ve alternatif çözümlerin ortaya konması için gereklidir.

Depremde verilen kayıpların tahminini gösteren sismik risk, deprem afet etkilerini azaltma ve önleme programlarının saptanabilmesi için gereksenim duyulan ana faktördür. Tehlikeli bir yer ile daha az tehlikeli bir yer arasında seçim yapma olanağı sürekli var olup, böyle bir seçimi makrodan mikroya her ölçekte fiziksel planlamada ele almak mümkündür. En iyi seçimin yapılmasını sağlayan anahtar, afetten etkilenebilecek bölgelerin hasar görebilirlik analizlerinin gelişme projelerine uygunluğunun araştırılmasıdır.

Sismik tehlike ve hasar görebilirlik tahmin çalışmalarının hedefi, genelde ülkenin, yerleşmelerin sismik riskini ve özelde belirli bina tiplerinin riskini saptamak olmaktadır. Risk saptandıktan sonra cevaplanması gerekli soru bu riskin kabul edilebilirliğidir. Negatif bir cevap durumunda kabul edilebilir risk doğrultusunda, riski azaltmak için önlemler alınmalıdır. İnsan kontrolünün ötesinde olan tehlikeyi değiştirmek mümkün olmadığı için, alınacak önlemler; hasar görebilirliğin değiştirilmesi, toplam değerlerin zamana bağlı olarak değiştirilmesi yönünde olabilecektir.

Anılan son iki bileşenin kontrolü, ülke ve bölge düzeyinde, yerleşim politikaları ve ülke ve bölge fiziki planları; kent ölçeğinde, arazi kullanım planları, depreme dayanıklı yapım sistemlerinin teşviki ile ilgili stratejilerin geliştirilme-

si, eski yapıların ve köhneleşmiş bölgelerin yenilenmesi ve sağlamlaştırılması; bina ölçeğinde, uygun mühendislik teknikleri ile sağlanabilecektir.

Bununla birlikte makrodan mikroya alınacak her önlem bir maliyeti sergilemektedir. Önlemlerin maliyetlerinin üst kademeden alt kademeye doğru gidildikçe, genelde artacağını söylemek mümkündür. Planlamada tek faktör ağırlıklı olamayacağı için, diğer faktörlerin de dikkate alınması ile, dengelemenin yapılması, kararların fayda maliyet analizleri ile sınanması gereklidir.

Bu amaçla, Erzincan ve Dinar depremleri hasar analiz modeleri ve DİE bina sayımı ve yıllara göre inşaat istatistiklerinden elde edilen yerleşmelerin yapısal stokları ve 1996 yılı deprem bölgeleme haritası kullanılarak, yerleşmelerin sismik risk kademelenmesi, oluşabilecek ağır ve yıkık hasarı içeren kayıp tahminlerine göre tanımlanmıştır.

Yerleşmelerin 1990 yılı itibarıyla, kayıp tahmini (ağır ve ötesi hasar görecek yapılar) Harita-3'de izlenebilmektedir. Sismik risk haritasında, ülkenin en büyük metropolü olan ve 1. derece deprem bölgesinde yer alan İstanbul'da sismik riskin çok yüksek olduğu (130.000 ağır ve ötesi hasarlı yapı), bunu sırasıyla 1. derece deprem bölgesinde yer alan İzmir (86.000 ağır ve ötesi hasarlı yapı) ve Bursa (56.000 ağır ve ötesi hasarlı yapı) kentinin takip ettiği görülmektedir.

Türkiye'de sismik riskin azaltılması için fayda maliyete dayalı stratejik yaklaşım önerisi

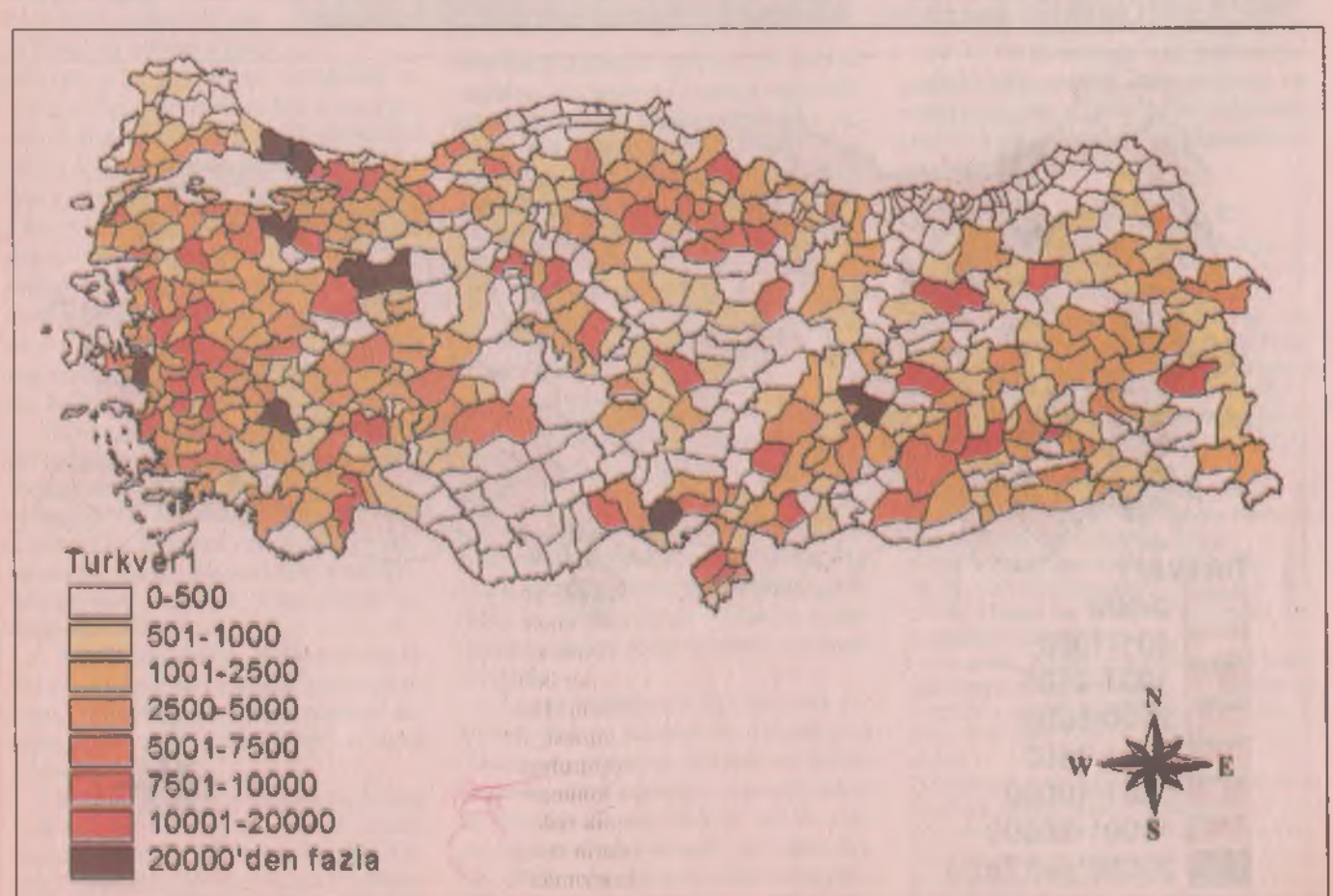
Afeti önlemede strateji ve politikaların saptanmasında çeşitli alternatifler söz konusu olabilmektedir. Yerleşmelerin zaman içinde sismik risklerinin azaltılması temelde; yeni yapıların sağlam yapılması, kent dinamikleri çerçevesinde dönüşüm neticesinde yenilenen yapısal stokların sağlam yapılması, mevcut yapıların belirli bir program çerçevesinde güçlendirilmesi şeklinde olabilecektir.

Bu faktörler ışığında, bazı varsayımlara dayalı olarak, yerleşmelerdeki riskin artıp artmadığı veya ne ölçüde değiştiğini saptamak mümkündür. Böyle bir yaklaşım, aynı zamanda varsayımlara dayalı olarak uzun vadede riskin hangi oranlarda düşürülme isteğine/olanağına bağlı olarak, stratejilerin belirlenmesinde de yardımcı olacaktır.

Kentsel gelişme dinamiklerine bağlı olarak, yapı ömürleri dolmaksızın, yapılar yıkılıp yeniden üretilmektedir. Ülkemizde, her yerleşim için bu dönüşümleri sayısal olarak bulmak mümkün olmamaktadır. Diğer yandan ekonomik nedenlerle, deprem tehlikesine karşı yapıların güçlendirilmesi için ne teşvikler mevcuttur, ne de kullanıcının böyle bir eğilimi bulunmaktadır. Bu nedenle söz konusu iki faktör bir tarafa bırakıldığında, sismik riskin azaltılması konusunda elimizde yalnızca, yeni yapılan yapıların sağlıklı yapıldığı takdirde sismik riskin ne oranda azalabileceğini kabaca saptamak mümkün gözükmektedir. Bununla birlikte, diğer iki parametre varsayımlar doğrultusunda, test edilerek en etkin politikayı saptamak mümkün olabilecektir.

Sismik riskin azaltılmasına yönelik strateji ve politikaları saptamak için, izlenebilecek yöntem denemesi, iki farklı yıldaki (1984-1990) yapı stokuna bağlı olarak üç varsayım üzerine kurulabilir. Bu varsayımlar:

- 5 yıllık dönemde yapılan yapıların sağlıklı ve güvenli olmadığı varsayımı ile yapıların Erzincan ve Dinar depremlerine göre oluşturulan hasar dağılımına uygun bir durum sergileyeceği;
- 5 yıllık dönemde yapılan yapıların sağlıklı ve güvenli yapılabildiği takdirde, söz konusu dönem içerisinde yapılan yapılarının depremde hasar görmeyeceği;
- 5 yıllık dönemde riski yüksek yapıların yüzde 10'unun dönüşüm potansiyelinden yararlanılarak yenilendiği veya güçlendirildiğidir.



Harita-3: 1996 deprem bölgeleme haritasına göre, yerleşmelerin sismik risk haritası (ağır ve yıkık yapı tahmini).

Bu varsayımlardan hareketle;

a) Yeni eklenen (5 yıllık) stok dikkate alındığında, birinci varsayım koşutunda 1990 itibarıyla kayıp oranı bulunabilmektedir.

b) 1984 ve 1990 yılları sonu itibariyle kayıpların toplam yapı stoku içindeki oranları karşılaştırılarak değişen yapı sistemleri ve nitelikleri koşutunda riskin artıp artmadığı görülebilmektedir.

c) Yeni eklenenen (5 yıllık) stok dikkate alındığında, ikinci ve üçüncü varsayım koşutunda 1990 itibarıyla kayıp oranı bulunabilmektedir.

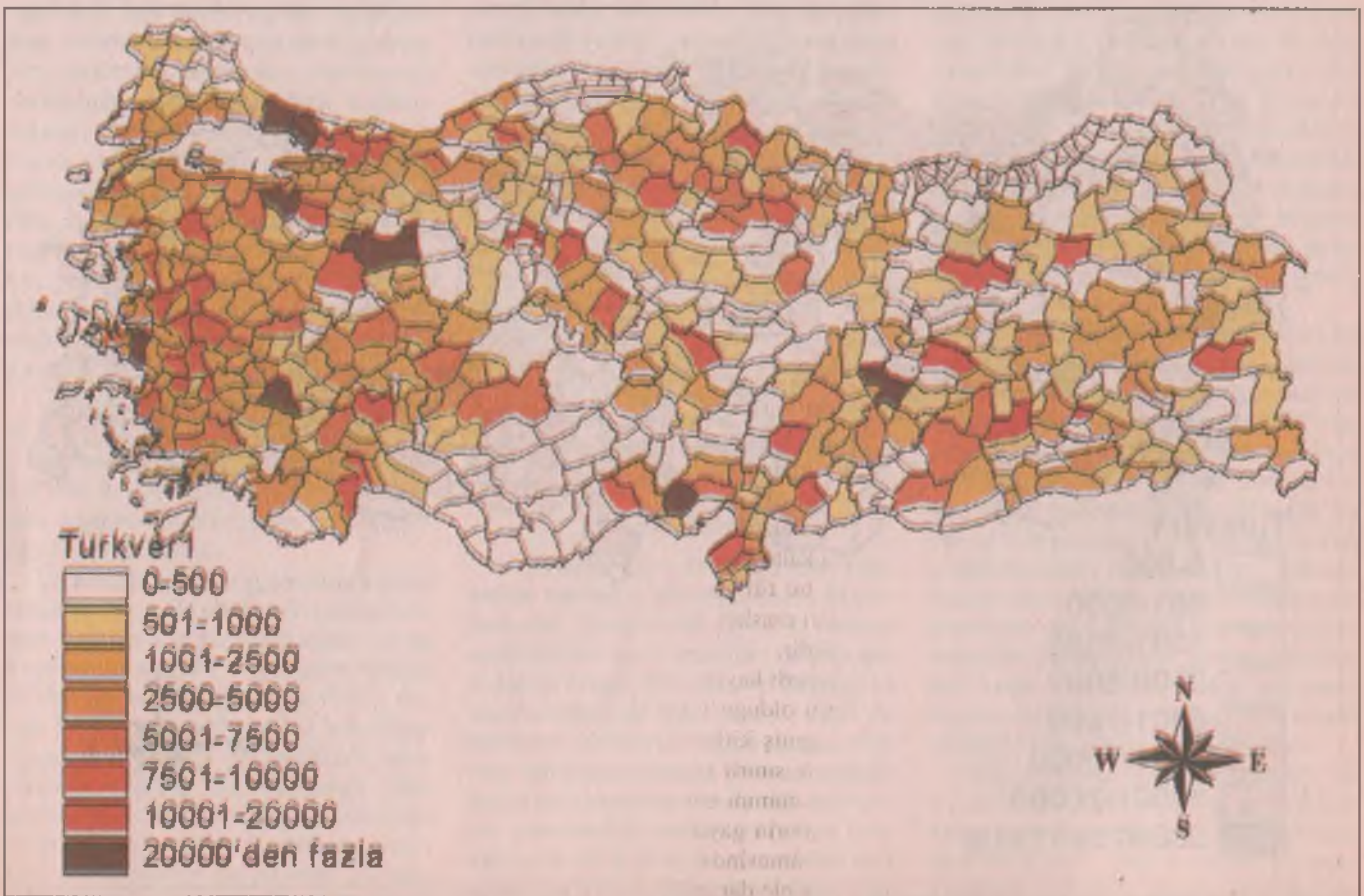
d) c'deki ve a'daki kayıp oranları arasındaki fark, sismik risk azaltım oranını vermektedir ki, buradan birinci varsayıma dayalı olarak çıkan 1990 sismik kayıp oranının, yıllık sismik risk azaltım oranına bölünmesinden, kentin sismik riskinin hangi dönem içerisinde minimuma ulaşacağını bulmak mümkün olabilmektedir.

Çeşitli varsayımlara göre yöntem denendiğinde, kent genelinde veya makro düzeyde alınacak önlemlerin fayda-maliyet karşılaştırmalarını görüp, hangi politika ile en etkin şekilde riskin azaltılabileceği konusunda karara varmak mümkün olabilecektir. Yukarıdaki yöntem ile nüfusu 10.000'i aşan kentsel yerleşmelerde, 1984 bina sayımları ve 1984-90 yılları arasındaki yapı ruhsatı almış yapılar için uygulandığında, sismik riskin 0'a yaklaşmasının ise 20-50 yıl arasında mümkün olabileceği ortaya çıkmaktadır. Önlemler alınmadığı takdirde ise risk sürekli olarak büyüyecektir. Güçlendirilecek yapı oranının toplam yapı içindeki oranı ekonomik koşullar çerçevesinde daha küçük oranlarda tutulduğunda riskin azaltılması daha uzun döneme yayılabilecektir.

Ülkemizde yerleşmelerin yerel zemin koşulları

Bilindiği gibi zemin niteliklerinin hasar üzerinde önemli bir etkisi bulunmaktadır. Erzincan ve Dinar depremlerinde alüvyon zemin üzerinde yer alan yapılarda hasarın artmış olduğu açıkça görülmüştür. Bu bulgu literatürde bulunan diğer çalışmaları destekler niteliktedir (Technical Commitee for Earthquake Geotechnical Engineering, TC4, ISSMFE). Bu çalışmalara dayanarak, alüvyon zeminlerde yer alan yerleşmelerde bu hasarların artma olasılığının oldukça yüksek olabileceği söylenebilmektedir. Bu nedenle, politikaların saptanması konusunda, yerleşmelerin genel zemin özellikleri de her ölçekte dikkate alınması gerekli bir parametredir. Kaynakların kıt olduğu ülkemizde, afet etkilerinin azaltılması konusunda alınması gerekli her önlemi, her noktada aynı derecede uygulamaya koymak mümkün değildir. Örneğin mikro-bölgeleme haritalarının hazırlanması ve arazi kullanım planlarının bu doğrultuda geliştirilmesi afet etkilerinin azaltılması konusunda yapılması gerekli bir iştir. Ancak, pahalı olan bu haritaları her yerleşme için aynı anda hazırlamak mümkün olmayabilecektir. Öyle ise stratejiyi belirlemek için elde olan kaynaklar ile hangi yerleşmelere öncelik vermelidir sorusu önem kazanmaktadır.

Ahmet Tabban tarafından hazırlanan yerleşmelerin yerel zemin koşulları adlı kitaptan yararlanılarak, nüfusu 100.000'i aşan, 1. ve 2. derece deprem bölgesinde bulunan ve alüvyon zeminlerde yer alan kentler seçicilik kriterleri olarak belirlenip, sorgulandığında mikro-bölgeleme yapılacak 18 adet kent ortaya çıkmaktadır (Harita-4). Bu kriterlere nüfus artış hızı ülke ortalamasının üzerinde olan (yüzde2.1) kent kriteri eklendiğinde ise öncelikle mikro-bölgeleme haritası yapılması gereken 14 kentin bulunduğu görülmektedir. Bunlar sırasıyla, Van, Siirt, Diyarbakır, Malatya, Adıyaman, Adana, Uşak, Aydın, İzmir, Manisa, Balıkesir, Bursa, Kocaeli ve İstanbul'dur. Bu yerleşmelerden, Van, Adıyaman, Hatay ve Adana yerleşik alanları tamamen alüvyon zemin üzerinde yer almaktadır.



Harita-4: Birinci derece deprem bölgesinde il ve ilçe merkezleri yerleşme alanlarının zemin cinsleri.

Sonuç

- Ülkemizde deprem afet etkilerinin azaltılabilmesi için, kamu yararını gözeten sismik emniyet politikasının oluşturulması, bu politikanın ülke yüzeyinde yerleşme, kentleşme, yapı üretimi, arazi kullanım politikalarına yansıtılması gereklidir. Getirilecek çözüm önerilerinde, ülkenin sosyo-ekonomik-coğrafi tabanı veya farklılıkları dikkate alınmalı, politikalar farklı faktörler dikkate alınarak oluşturulmalıdır.

- Risklerin azaltılabilmesi için, nüfusun bir veya birkaç büyük kentte yığılması yerine bütün yurt yüzeyinde dağılmasını amaçlayan bir yerleşme politikası izlenmesi zorunludur.

- Yeni deprem bölgeleme haritasının doğurduğu değişiklikler, sismik emniyet politikaları çerçevesinde dikkate alınmalıdır.

- Ülke geneli için tek tip çözüm modelleri yerine bölge ve yerleşme özelliklerine göre geleneksel sistemlere ve malzemelere de yer verilen modeller, politikalar oluşturulmalıdır. Özellikle büyük kentler dışında kalan yerleşmeler için geleneksel yöntemle depreme dayanıklı yapı tasarım ilkelerini belirleyen el kitabı niteliğinde şartnameler hazırlanmalıdır. Yöresel malzemelere dayalı ekonomik yapım teknikleri geliştirilmeli ve bu tür yapım tekniklerinin kullanılmasını teşvik edici kredilendirme koşulları belirlenmelidir.

- Konut politikaları ile sismik risk politikalarının ilişkisi kurulmalı, denetim mekanizmalarına bu politikalar bağlamında işlerlik kazandırılabilmelidir. Aksi takdirde, konutun niteliksel boyutunun eksik olduğu bir sistemde, ortaya çıkan kayıplar niceliksel sorun olarak sisteme dönmektedir.

- Kooperatif üretim biçiminin rasyonel bir uygulama biçimine kavuşturulması, yerleşmelerin sismik riskinin zaman içinde azaltılması açısından önem taşımaktadır.

- Sismik emniyet politikasının amacı, zamanın bir fonksiyonu olarak sismik riskin azaltılması, bir başka deyişle afetlerde meydana gelebilecek olan kayıpların azaltılmasıdır. Söz konusu riskin azaltılması, yeni yapılan konutların depreme karşı dayanıklı olmasına ve mevcut yapıların güçlendirme oranına bağlı olacaktır. Bu açıdan konut politikaları yalnızca yeni yapılacak konutlarla sınırlı kalmamalı, mevcut yapıların güçlendirilmesi ve iyileştirilmesini de içermelidir.

- Bölgesel ölçekte organize edilmiş araştırma-geliştirme birimleri ve üniversiteler aracılığı ile yöreye özgün depreme dayanıklı üretim sistemleri geliştirilmeli, konut standartları oluşturulabilmelidir.

- Kredi kullandırılan toplu konut uygulamalarında, denetim proje aşamasından başlatılmalı, projesi ve yerseçimi uygun olmayan projelere kredi verilmemelidir. Merkezi yönetimin finans yardımı yalnızca toplu konut kuruluşları ile sınırlı kalmayıp, belediyeleleri de kapsamalı, bu tür yardımlar ülke ve bölge planları esasları doğrultusunda yönlendirilmelidir.

- Sınırlı kaynakların kullanımının söz konusu olduğu ülkemizde, kaynakların daha geniş kitlelere sunumu ve parçalanması, sınırlı kaynağın rasyonel şekilde kullanımını engellerken, dar ve yoksul kişilerin gayri kanuni yollardan konut edinmesinde etken olabilmektedir. Bu nedenle dar gelirlinin konut edinmesine yönelik toplu konut politikası düzenlenmelidir.

- Nazım ve imar uygulama planı aşamasında, uygun yer seçimlerinin yapılabilmesi için altlık olarak mikro bölgeleme haritaları hazırlanmalıdır. Bu tür haritaların öncelikle hangi yerleşmeler için hazırlanacağı saptanmalıdır. Mikrobölgeleme haritalarının hazırlanmasında finansal yardım yine merkezi yönetimlerce önceliğe bağlı olarak desteklenmelidir. Özellikle toplu konuta açılacak alanlarda bu tür araştırmaların yapılması ön koşul olarak belirlenmeli, isteyen belediyelere finansal kaynak sağlanmalıdır.

- Tarihi değerlerin zengin olduğu bu kentlerde, bu değerlerin korunması ve gelecek nesillere aktarılması konusunda, deprem faktörü açısından da konunun ele alınması ve sağlamlaştırma çalışmalarında bu tür yapılara önceliklerin verilmesi önem taşımaktadır.

- Kentleşme sürecinin yönünü ve biçimini etkileyici makro ölçekli politikaların yanı sıra, nüfus yoğunluğu hızlı artan ve bu nedenle de sorunları çoğalan kentlerde, bu yoğunluğu azaltıcı kent ölçeğinde uygulanabilecek önlemlere gidilmelidir.

KAYNAKLAR

1) Aytun, A. (1986); "Depremlerdeki can kaybının ulusal gelir ile ilişkisi", Deprem, Yapı Endüstri Merkezi, İstanbul.

2) Özgen, K., Özgen A. (1991); "Yapı Kooperatiflerinde Sorunlar ve Öneriler", Türkiye'de Son On Yılda Toplu Konut Uygulamaları Sempozyumu Bildiriler Kitabı, İstanbul.

3) Tabban, A. (1979); "Deprem ve Sorunlar", TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası Yayınları, 4; Ankara.

4) Tabban, A. (1980); Kentlerin (İl, ilçe ve kasabaların) Jeolojisi ve Deprem Durumu, Afet İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara.

5) Technical Commitee for Earthquake Geotechnical Engineering, TCA, ISSMFE (1993); Manual for Zonattion on Seismic Geotechnical Hazards, Tokyo.

6) Şengezer, B (1997); 13 Mart 1992 Erzincan Depremi Hasar Analizi ve Türkiye'de Deprem Sorunsalı, YTİ Mim. Fak. Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, Doçentlik tezi, İstanbul.

7) Şengezer, B. S. (1992); Türkiye'de Kentsel Alanlarda Sismik Riskin İncelenmesi ve Afet Etkilerinin Azaltılmasına Yönelik Yeni Planlama Stratejilerinin Geliştirilmesine İlişkin Bir Araştırma, Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Sağlam zemini bulmak için...

Depremlerden en az etkilenmenin altın kuralı "sağlam yapı yap ve sağlam zemin bul" dur. Bu yazıda yerbilimleri içinde jeofizik ve Ssismoloji gibi bilim dallarının katkılarının ne olabileceği, mevcut sistemdeki aksayan yönleri ve çözümleri sunmaya çalışacağız.

Prof. Dr. Haluk Eyidoğan

(İTÜ Maden Fakültesi Jeofizik Mühendisliği Bölümü Başkanı)

Türkiye'nin ekonomik ve sosyal yapısına en fazla zarar veren doğal olaylardan biri olan deprem, afetlerden korunma va zararlarının azaltılması çalışmalarında en önemli konulardan birini oluşturmaktadır. 17 Ağustos 1999 Kocaeli depremi, Türkiye'nin "deprem olduktan sonra yaraları sararız" anlayışının da yıkıldığı bir deprem olmuştur. Diğer doğal olaylara kıyasla Türkiye'de depremlerden dolayı insan kaybı yüzde 87'ye, hasar oranı ise yüzde 40'a yaklaşmaktadır. Son yedi yılda oluşan üç orta büyüklükteki 1992 Erzincan, 1995 Dinar ve 1998 Adana-Ceyhan depremleri ve bir büyük deprem 1999 Kocaeli depremi ilçe ve il gibi yerleşim alanlarının merkezi yerleri içinde ortaya çıkmış, maddi kayıplar beklenenin üzerinde gerçekleşmiş ve ekonomiyi olumsuz yönde etkilemiştir. Benzer bir süreç daha büyük yerleşim alanları içinde gerçekleştiğinde kayıp değerinin büyüklüğünün ve ekonomik yapıyı etkileme derecesinin ne kadar fazla olacağını belirlemek zor değildir.

Ülkemizin bir deprem ülkesi olması ve bu afetle birlikte yaşamayı öğrenmek zorunda kalmamız İnşaat mühendisliği ile yerbilimlerinin birlikteliğinin gerekliliğini daha belirgin bir biçimde ortaya koymaktadır. Yerbilimlerinde deprem konusuna yönelik temel ve uygulamalı araştırmalara, deprem sonrası yeni konut ve binaların yapılmasına gösterilen devlet ilgisine ve finansal desteğine paralel oranda ilgi gösterilmesinde ve bu araştırmaların, konusunda kendini kanıtlamış bilim adamlarının yönetimine verilmesinde yarar vardır.

Depremlerden en az etkilenmenin altın kuralı **"sağlam yapı yap ve sağlam zemin bul"**dur. Türkiye'de ve Dünya'da birçok ülkede sorun bu kurala uymamaktan kaynaklanmaktadır. Mühendislik, sorunlu zeminlere depreme dayanıklı yapı yapma becerisini sağlamakla birlikte bunun maliyeti yüksek olmaktadır. Depreme dayanacak bir yapının dayanıksız bir yapıdan maliyet farkının yüzde 5 olduğu belirtilmiştir. Ülkemizde özellikle birçok konut yapısı mühendis eli değmemiş yapılardır.

"Deprem Zararlarının Azaltılması" başlığı ile gündeme getirilen konu çok disiplinli bir çalışma ve araştırma karakteri taşımaktadır. Bu çok disiplinlilik içinde bilim adamları, devlet ve hükümet yetkilileri ve politikacıların üretimleri ve yaklaşımlarının türü sorunların çözümünde en önemli noktayı oluşturur. Sorunu tanıma, sorunun nasıl çözülebileceğine karar verme ve çözüm için örgütlenmedeki başarı derecesi çözüme varmadaki başarının ölçüsünü belirleyecektir. Bu yapılamadığı takdirde çok konuşulur, çok yazılır ancak çözüme varılamaz. Bunun sonucunda da çok kaybedilir. Çok disiplinli çözümlerin bilim adamlarına düşen yanları içinde yerbilimleri, inşaat bilimleri, mimarlık, şehir plancılığı ve sosyal bilimler vardır. Bütün bunların üstünde alınan bilimsel kararları ödünsüz uygulayacak yerel ve merkezi yönetim mekanizması gelir ki, işte Türkiye'de sorun burada başlamaktadır. Bu sorunun çözümü ise ülkemizde bilim adamlarını ve mühendisleri aşar ve deprem sonrası sonuçlara baktığımızda da her zaman olduğu gibi şaşar kalırız.

1509 İstanbul depremi.

Bu yazıda yerbilimleri içinde jeofizik ve sismoloji gibi bilim dallarının katkılarının ne olabileceği, mevcut sistemdeki aksayan yönleri ve çözümleri sunmaya çalışacağız.

Deprem zararlarının azaltılması çalışmaları yukarıda belirttiğimiz çok disiplinlilik içinde oluşturulan bir işbirliği çerçevesinde üç süreçte gerçekleşir: deprem öncesi, deprem anı ve deprem sonrası. Bu üç süreçte yapılması gerekli jeofizik ve sismolojik çalışmalar şunlardır:

Deprem öncesi araştırmalar

Yerin Fiziği: Deprem yer içinde ve yerin fiziği ile ilgili bir olgu olduğundan depremi oluşturan fiziksel koşulların tanınması, yerin iç yapı fiziğinin anlaşılması ve yer içinde yayılacak sismik dalga mekaniğinin bilinmesi deprem kaynağından yola çıkan sismik hareketin yeryüzünde nasıl etki yapacağının belirlenmesini sağlayacaktır. Yeriçi yapısının ve fiziksel özeliklerinin saptanması için jeofizik ve simolojik araştırmalar içinde deprem dalgalarının incelenmesi yanı sıra, sismik, elektrik, elektromanyetik, manyetotellürük, gravite ve yer manyetiği ölçümlerinin ve değerlendirmelerinin yapılması gerekmektedir. Ölçüm cihazları teknolojik gelişmelere paralel olarak daha ayrıntılı ve duyarlı sonuçlar verecek kapasiteye ulaşmaktadır.

Sismik dalga yayılımı: Deprem mühendisliğinde önemli sorunlardan biri de yapıların temellerine gelecek sismik hareketlerin büyüklüklerinin, periyot içe-

riklerinin ve enerjisinin uzaklıkla azalımının kestirilmesidir. Bu sorunun çözümü için çok yönlü sismolojik araştırma projeleri yapmak gerekir. Bu araştırmalar genellikle şöyle sınıflanabilir:

- Matematik modellemeler: Üretilen yeraltı modelleri için dalga denklemlerinin çözümü yoluyla sismik hareketlerin yeryüzündeki zaman ve frekans ortamı davranışları kestirilebilir.
- Gözlemsel çalışmalar: Çeşitli jeolojik ortamlara yerleştirilecek deprem kayıtçıları ile alınacak deprem kayıtları incelenerek ileride olabilecek depremlerin söz konusu jeolojik ortamlarda ne tür yer hareketleri oluşturacağı bulunabilir.

Tarihsel depremlerin bulunması: Herhangi bir bölgede, verilen bir zaman aralığında beklenen depremin oluşma olasılığı belirlenirken yapılan istatistik ve olasılık işlemleri için ilgili bölgenin deprem tarihçesi ve veri bazının en az eksikli olması arzu edilir. Özellikle deprem kayıtçılarının olmadığı 1900 yılları öncesi için tarihsel deprem bilgilerinin duyarlık ve tamlık değerlerinin yüksek olması gerekir. Veri bazı ne kadar güvenilirse istatistik çalışmaların da o kadar kullanılabilir olduğu açıktır. Bu bakımdan tarihsel deprem veri bazının tamamlanması için arşiv araştırmaları ve sahada paleo-sismoloji çalışmaları elzemdir.

Aktif fayların saptanması: Türkiye'nin bir deprem ülkesi olmasının asıl nedeni aktif bir tektonik kuşak olan Alp-Himalaya Kuşağı üzerinde yer almasıdır. Bugüne kadar adlandırılan çok sayıda aktif fay kuşakları bulunmakla birlikte henüz ayrıntılı olarak incelenmemiş aday fay hatları ayrıntılı araştırmaları beklemektedir. Bu tür fayların tanınması için jeofizik ve sismolojide birçok araştırma tekniği vardır. Gerekli araştırma cihazları sağlanabildiğinde birçok bilimsel projenin başlatılması mümkündür. İncelenecek sahalarda uzun ya da kısa süreli mikro-deprem ve GPS izleme (monitoring) ağları kurularak fayların aktifliği konusunda çok değerli yeni bilgiler elde edilebilecektir. Kara ve denizde yapılacak yüksek ayrımlı sismik kırılma ve yansıma çalışmaları özellikle kıyılara yakın aktif fay zonlarının tanınmasını sağlayacaktır.

1995 Dinar depremini oluşturan 70 km uzunluklu Dinar Fayı konuyla ilgili en yakın örneklerden biridir. Dinar Fayı'nın varlığı bilinmekle birlikte bu fayın aktiflik sınıflaması kesin bir şekilde yapılamamıştır. Yerli ve yabancı jeologlar bu konuda 1994'e kadar kesin bir yargıya varamamıştır. Bilindiği gibi 1995'de fayın 15 km'si kırılarak Dinar depremi olmuştur. Eğer bu fay zonunda daha önceki yıllarda birçok jeofizik va paleosismolojik gözlem yapılsaydı fayın aktifliği konusunda daha kesin bilgiler elde edilecekti.

Aktif fay zonlarının iyi bilinmesi, deprem kaynak zonları ile ilgili sağlıklı bir sınıflama yapılmasını, dolayısıyla ülke deprem tehlike ve risk haritalarının da daha mükemmel duruma getirilmesini sağlayacaktır.

Yer seçimi ve yerleşime uygunluk araştırmaları: Yerleşime açılacak ya da açılmış yerlerde yerleşime uygunluk kararlarının verilmesine esas oluşturacak sismik bölgelendirme çalışmalarında jeofizik ve sismolojik yöntemlerin uygulanması gerekir. Zemin türlerinin, yeraltı su seviyesinin ve heyelan potansiyelinin belirlenmesine yönelik jeofizik yöntemler hızlı ve duyarlı sonuçlar vermekte, jeolojik saptamaların kesinliğini artırmaktadır. Bu tür çalışmalarda sismik prospeksiyon, elektrik özdirenç ve yeraltı radarı uygulamaları yoğun olarak kullanılmalıdır. İlgili yönetmelik ve şartnamelerde bu uygulamaları göz önüne almayan ya da sınırlayan maddeler bulunmaktadır. Deprem zararlarının azaltılması konuşu daha önce de belirtildiği gibi çok disiplinlilik ilkesine dayanmakta olduğundan meslek şovenizmi sorunların çözümüne engel oluşturmakta ve bilimsellikten uzaklaşılmaktadır.

Depremi önceden belirleme: Deprem öncesi araştırmalar

İTÜ Jeofizik Müh. Bölümü'nün mevcut sismoloji araştırmaları

- Akkuyu ve Sinop çevresi tarihsel deprem ve güncel mikrodeprem araştırmaları.
- Trakya ve çevresi tarihsel ve aletsel dönem deprem kataloğu hazırlanması.
- Marmara Denizi ve çevresinin güncel depremselliğinin ve faylanma mekanizmalarının incelenmesi.
- Saroz ve Gökova körfezinin güncel depremselliğinin incelenmesi.
- Marmara Denizi kabuk deformasyonlarının incelenmesi.
- Marmara denizi, Saros körfezi, Gökova körfezi, Boğazlar çıkışı ve Karadeniz kıyı ötesi deniz sismiği çalışmaları ve aktif fay araştırmaları.
- Doğu Marmara, Erzincan ovası ve Batı Anadolu sığ yerkabuğu yapısı araştırmaları.
- Ege ve Marmara bölgesinde sismolojik yöntemlerle kabuk yapısı, sismik hızlar ve anizotropik özelliklerin araştırılması.
- Bursa ve çevresinin depremselliğinin, zemin davranış spektrumlarının ve zemin büyütmesinin incelenmesi.
- Erzincan ve çevresinin güncel kabuk deformasyonlarının ve deprem etkinliğinin incelenmesi.
- 1992 Erzincan depremi ana şok ve art sarsıntılarının kaynak parametrelerinin saptanması.
- Erzincan çevresindeki sismik attenüasyonun incelenmesi.
- Kafkasya ve çevresinin deprem-tektonik ilişkilerinin ve güncel kabuk deformasyonunun incelenmesi.
- Özbekistan Gazlı depremlerinin kaynak parametrelerinin incelenmesi.
- Batı Anadolu ve Doğu Anadolu'daki büyük depremlerin kaynak parametrelerinin ve güncel kabuk deformasyonlarının incelenmesi.

İTÜ Jeofizik Müh. Bölümü'nün yapmayı planladığı sismolojik araştırmalar

- Kıyı ve körfezlerde aktif fayların tanınması araştırmaları.
- Olası deprem kaynak zonlarının araştırılması.
- Yer seçimi ve yerleşime uygunluk araştırmalarında, deprem sonrası tamir-takviye yapılacak alanlarda ayrıntılı sismik kırılma, mikro-tremor, elektrik yöntem ve yer radarı gibi jeofizik araştırmalar.
- Önemli ve stratejik yapı alanlarında depremsellik ve deprem potansiyeli araştırmaları.
- Tarihsel deprem bilgilerinin araştırılması.
- Zeminin deprem sırasındaki sismik davranışının ve jeolojik yapıyla ilişkilerinin araştırılması.
- Faylanma mekanizmalarının ve deprem-tektonik ilişkilerinin incelenmesi.
- Yer kabuğu deformasyonlarının deprem öncesi, anı ve sonrasında izlenmesi.
- Baraj alanlarında tetiklenmiş deprem aktivitesinin izlenmesi ve bölgesel depremsellik ile karşılaştırılması.
- İvme ve hız kayıtçıları ile sismik hareketlerin izlenmesi.
- Büyük deprem sonrası art sarsıntıların izlenmesi.
- Sığ yerkabuğu yapısının Jeofizik ve Sismolojik yöntemlerle araştırılması.

çok disiplinli "depremi önceden belirleme" çalışmalarını da içine alır. Bu ise yerkabuğu ve gerekirse daha derinlerin jeofizik yapısını araştırmak, küçük depremlerin ve jeofizik parametrelerin (yer elektriği, yer manyetiği, yeraltı su seviyesi, radon gazı çıkışı, sismik dalga hızı, sismik anizotropi) zaman ve yer içindeki değişimlerini incelemek, yer kabuğunun deformasyonlarını izlemek gibi fiziksel çalışmaları içerir. Bu amaç doğrultusunda istatistik çalışmalar yapılarak deprem olasılığı değerlendirmeleri de söz konusu olabilir. İstatistik çalışmalar için veri bazının karakteri konusu bir önceki paragrafta tartışılmıştır.

Depremi önceden belirleme çalışmaları üç dönemlik aşamalarda gerçekleştirilir. Bunlar uzun, orta ve kısa dönem önceden belirleme çalışmaları olarak sınıflandırılır. Uzun dönem çalışmaları birkaç yıldan birkaç on yıla kadar ya da biraz daha fazla olan zaman aralıkları için olabilir. Orta dönem önceden belirleme için söz konusu zaman aralığı birkaç haftadan birkaç yıla kadar uzar. Kısa dönem belirleme çalışmaları birkaç saat veya birkaç haftalık dönemleri içerir. Ancak burada üzerinde dikkatle durulması gereken nokta kısa dönem önceden belirleme çalışmalarının uzun dönem çalışmalarından bağımsız olarak yapılamayacağıdır. Çünkü uzun dönem bilgileri olmadan kısa dönem belirleme çalışmaları veri bazı ve bilgi birikimi açısından dayanaksız kalır. Bu tür çalışmalar iş yoğun ve yerbilimi dalları arasında çok disiplinli olarak gerçekleştirilir.

Deprem anındaki araştırmalar

Deprem anı ve depremden hemen sonraki dönem, deprem oluşum mekanizmalarını anlamak ve daha sonraki deprem olayları için bazı bilgileri edinmek bakımından önemli Jeofizik verilerin elde edilebileceği bir zaman aralığıdır. Deprem sırasında ve sonrasında sahada oluşan deformasyonlarla ilgili verilerin alınması, ana depremden sonra bazen aylarca süren artçı deprem etkinliğinin izlenmesi ve diğer bazı jeofizik ölçümlerin yapılması gerekmektedir. Aslında bu ölçümlerin deprem öncesi deprem riski yüksek birçok bölgede yapılıyor olması ve deprem anı ve sonrasında da sürdürülmesi arzu edilir. Ancak bu tür çalışmaların finansal desteğinin bulunması ve yeterli sayıda uzmanın temin edilmesi ülkemizde henüz çözülememiş sorunlardan biri olduğu için birçok büyük depremin bu tür ölçümleri yapılamamıştır.

Deprem sonrası araştırmalar

Deprem anında elde edilen birçok jeofizik ve sismolojik verinin değerlendirilmesinin yapıldığı, önceki çalışmalardan elde edilmiş bazı kestirimlerin ve değerlendirmelerin son depremden alınan sonuçlarla karşılaştırıldığı ve yorumlanıp tartışıldığı bir dönemdir. Kestirimlerin uyumluluğu kullanılan yöntem ve değerlendirme tekniklerinin doğruluk derecesini ortaya koyacaktır.

Sonuç ve öneriler

Deprem zararlarının azaltılmasına yönelik çalışmalarda çok disiplinlilik koşulunun gerçekleşmesi için yerbilimlerinin jeofizik ve sismoloji dallarının hak ettiği yeri mutlaka alması gerekir. Jeofizik ve sismoloji dalları deprem ve deprem kaynak bölgelerinin tanımlanması, yer seçimi ve yeraltı yapısının bulunması, uzun ve kısa vadeli dönemlerde depremlerin önceden belirlenmesi ve oluşacak yer hareketlerinin süre ve frekans özelliklerinin kestirimi açısından katkılar sağlayan önemli bilim dallarıdır. Her iki dal da İstanbul Teknik Üniversitesi'nde uluslararası bilimsel ortamda kabul görmüş araştırmacıları barındırmakta ve İTÜ araştırma faaliyetlerinde önemli bir yer tutmaktadır.

Ekim sayısı: Deprem ve Eğitim

öğretmen dünyası

Depremde Ölen Eğitim Çalışanları (Resimleri ile)

Zeki Sarıhan: Ertesi Gün (başyazı) • *Nazım Mutlu*: Yaşamı Yeniden Kurmak (röportaj)

Öğretmenler Depremi Anlatıyor

Zeki Karal: Gölcük'te Deprem Örgütlenmesi

Eğitim Hakkını Savunma Komitesi kuruluşlarından Deprem Bölgesine Uzanan Eller ve Yürekler

Deprem Sarıkaş: Selahattin Senemoğlu'nun Ardından • *Sedat Besni*: Düzce'de ölen Uğur Veli için

Talip Apaydın: Depremin Ortaya Serdiği Gerçekler • *Zekeriya Saka*: Dört Deprem Art Arda

Serap Etike: Yaralı Duyguları Sanatla Onaralım

•••

Hasan Güleryüz: Eğitim Denetiminde Yeniden Yapılanma

Yılmaz Murat Bilican: Sendikalı Bir Rüya

Sinan Ocak: İlk Görev Yerim • *Lütfü Gülşen*: Öğretmenin Kitaplığı

İrfan Ünal: Bir Çiçek Soldu Gülistanda • *Hasan Demirtaş*: Sınıf İçinde Öğretmen Davranışları

Muzaffer Günboğa: Tehlikeli Bir Tuzak Uyaşturucu Bağımlılığı

Veli Cuma'nın öyküsü

Tan Doğan, Gonca Aydemir, İzzet Baştar, Ferhat İşlek'in şiirleri

Ayın eğitim olayları • Eğitim dünyasından haberler

Öğretmen Dünyası temsilcilerinde ve Ankara'da Dost, İmge, Kelepir, Turan, İlhan İlhan, Toplum, İstanbul'da Akyüz, Genç Mephisto ve Taranta Babu'da, Kartal Uyum Kitabevi'nde, İzmir'de Bilim, Konak, İleri, Mersin'de Martı, Tunceli'de Çağdaş, Kastamonu'da Özkan, Silifke'de Halk Kitabevi, Fatsa ve çevresi Arif Gülenç Gazeteler Bayii, Kıbrıs Hasan Davudoğlu

Sayısı 750.000 Yıllığı 7.5 milyon, altı aylığı 4 milyon TL.
Abone olmak için, bedelini Zeki Sarıhan adına kayıtlı 524 189 numaralı Posta Çekine yatırınız.
Adres: Selanik Cad. SSK İşhanı. A Blok 8. Kat. No. 512. Kızılay-Ankara.
Tlf ve faks: 0312 433 12 83

'Kehanetle uğraşmak yerine, depreme dayanaklı bina yapmalı'

"Şiddetli bir İstanbul depreminin nerede olacağı, Adalar'ın arkasında mı, Mudanya açıklarında mı; ne fark eder? Hangi cenahta olursa olsun, Marmara Denizi içinde oluşacak M=7.5 büyüklüğündeki bir deprem, İstanbul'a felaket getirmeye yetecektir."

Prof. Dr. Semih S. Tezcan ile söyleşi

(Türkiye Deprem Vakfı 2. Başkanı, Boğaziçi Ünv. İnşaat Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyesi)

Türkiye Deprem Vakfı 2. Başkanı, Boğaziçi Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyesi Prof. Dr. Semih S. Tezcan sorularımızı yazılı olarak yanıtladı. Bu söyleşiyle birlikte, Sayın Semih Tezcan'ın Kocaeli depreminden sonra kaleme aldığı bir yazıyı da okurlarımıza sunuyoruz. Sayın Semih Tezcan, "Binalarımız şiddetli bir İstanbul depremine nasıl hazır olur?" başlığını taşıyan yazısında, hasarlı bir binada yapılması gerekenler ve yapılarımızı depreme nasıl hazırlarız sorularını yanıtlıyor.

Son depremle birlikte jeolojik açıdan bölgede ne oldu? Kısa ve orta vadede ne bekliyorsunuz?

- Kuzey Anadolu Fay Hattı Erzincan'dan Saroz Körfezi'ne kadar uzanır ve bu fay hattı üzerinde hemen hemen ortalama 4 yılda bir tahripkâr bir deprem olur. Kocaeli depremi de, bu fay hattı üzerinde, yaklaşık 100 km uzunluğunda bir kırığa neden olmuştur. Arabistan plağının sürekli olarak Anadolu plağını kuzeybatı yönünde itmesi ile, bu fay düzlemi üzerinde biriken gerilmeler ve deformasyon enerjisi kayaların kırılmasına neden olmuştur.

Son yüzyıl içinde, Kuzey Anadolu Fay Hattı'nda 23 tahripkâr deprem olmuştur. Bu depremlerde açığa çıkan enerji kümülatif olarak zaman ekseni üzerinde gösterilirse, son 30 yıldan beri bu fay hattında çok büyük miktarda enerjinin birikmiş olduğu, dolayısıyla Kocaeli depreminin bu büyük enerji birikiminden kaynaklandığı görülür. Ancak yıllık ortalama enerji boşalması grafiğine bakılırsa, M=7.5 büyüklüğünde daha birçok depremin oluşmasına olanak verecek enerjinin halen boşalmak üzere beklediğini söyleyebiliriz. Demek ki Kuzey Anadolu Fay Hattı önümüzdeki kısa dönemde, mesela 30 yıl içinde, daha birçok şiddetli, M=7 ile 7.5 büyüklüğündeki depremlere gebedir.

- Marmara Denizi'nden geçen fay hatları konusunda farklı görüşler var. Örneğin Fransız yerbilimci Le Pichon farklı bir görüş ileri sürüyor, Türk araştırmacılarının farklı sonuçları var. Sizin görüşünüz nedir? İstanbul'u etkileyebilecek bir depremin özellikleri nelerdir? İstanbul'un kısa vadede deprem riski nedir?

- Bu bağlamda akla hemen şu iki sual gelir. Depolanmış enerjiye bakılarak beklenen bu şiddetli depremler nerede ve ne zaman oluşacaktır? Yerini ve zamanını hiç kimse kestiremez. Erzincan'dan Saroz'a kadar Kuzey Anadolu Fay Hattı üzerinde herhangi bir yerde ve herhangi bir yılda oluşabilir. Elbette, mantık ve sağduyumuz esasen önemli bir kırılmanın oluştuğu Kocaeli'nde yeniden böyle bir deprem beklememize manidir. Beklenen şiddetli yeni depremler, büyük ihtimalle daha evvel Kuzey Anadolu Fay Hattı'nda kırılmamış bölgelerde olacaktır. Kırılmamış, uzun süredir sakin duran bölgeler çoktur. En sakin ve uzun süredir

Prof. Dr. Semih Tezcan, deprem bölgesindeki hasarlı binaları incelerken.

Prof. Dr. Semih S. Tezcan

bir deprem aktivitesi yaşamamış tek bölge Saroz ile İzmit Körfezi arasıdır.

Marmara Denizi içindeki yüzeysel kırıkların şu veya bu yönde olduğu, dolayısı ile muhtemel bir deprem odağının Adalar'a veya Mudanya'ya yakın olduğu tartışması, sonucu değiştirmez. Bu yüzden ben Le Pichon'un görüşlerine daha çok katılıyorum.

Şiddetli bir İstanbul depreminin nerede olacağı, Adalar'ın arkasında mı, Mudanya açıklarında mı, Silivri veya Çorlu sahillerinde mi, yoksa Saroz'a doğru mu; ne fark eder? Hangi cenahta olursa olsun, Marmara Denizi içinde oluşacak M=7.5 büyüklüğündeki bir deprem, İstanbul'a felaket getirmeye yetecektir. İstanbul'dan 130 kilometre uzaklıktaki Kocaeli depremi İstanbul'da yeterince tahribat yapmadı mı? Bu yeterince bir sinyal ve alarm değil midir? Bir Marmara depremi İstanbul'a büyük felaket getirir.

Yıkılmaların yüzde 90 sebebi "bomba katları"

- Son depremde bu kadar yaygın bina yıkılması olmasının nedeni nedir?

- Yıkılmaların yüzde 90'ının ana sebebi, giriş katlarında ticarethane ve dükkân oluşturulmak için dolgu duvarlarının kaldırılmış olmasıdır. Giriş katının üzerindeki binanın geri kalan kısmı bir kibrit kutusu gibi rijit cisim ötelenmesi yapıyor ve binanın tüm deprem enerjisini ve deformasyonunu yalnız giriş katı karşılıyor. Narin kolonlar böylesine büyük deformasyona dayanıklı olmadıkları için, tüm bina giriş katı üzerine bir devenin çökmesi gibi çöküyor. Bina adeta giriş katından dinamitlenmiş oluyor. Onun için bu dolgu duvarları çıkarılmış giriş katlarına "bomba katı" demek yanlış olmaz. Yönetmelikler yasaklamıyor ama böyle bomba katı oluşturulmasını, bundan böyle mimarlar ve mühendislerimiz kendileri yasaklamalılar.

Şüphesiz sıvılaşma, cam gibi kırılgan delikli tuğla, enine sargıdan yoksun narin betonarme kolonlar yıkılmaya neden olan diğer etkenlerdir.

- Türkiye'nin büyük kısmı 1. ve 2. dereceden deprem bölgesi. Bu durum kentleşme ve sanayileşme politikalarını nasıl etkilemeli? Kamu ekonomisini esas alan ve planlama yapan bir sistem deprem bölgesine en büyük kentleri ve en ağır sanayileri kurar mı?

- Kentleşme ve sanayileşme birinci derece deprem bölgelerinde, hatta alüvyon zeminlerde bile yapılabilir. Yeterki usulünce önlemler alınabilsin.

Binalarımız şiddetli bir İstanbul depremine nasıl hazır olur?

1) Kocaeli depremi, İstanbul depremi değildir.

Bu deprem İstanbul depremi değil, Kocaeli depremidir. İstanbul depremi yakınımızda olacak, Kadıköy sahiline en fazla 20-25 kilometre uzaklıkta. Böyle bir İstanbul depreminde, eğer hazırlık yapmazsak İstanbul çok büyük kayıplar verir.

2) İstanbul depremi ne zaman olur?

Her an olabilir. Dolayısı ile, hazırlıklarımızı vakit geçirmeden yapmalıyız. Dileriz, şiddetli bir İstanbul depremi geç gelir de, bu hazırlıkları yapmak için bize vakit bahşeder. Nitekim, sismik tarih bilgisi bize iki büyük deprem arasında en az iki ile on yıl gibi hazırlık süreleri geçtiğini göstermektedir.

3) Hazırlıklı olmak ne demektir?

Hazırlıklı olmak demek, binalarımızı şiddetli bir İstanbul depreminde yıkılmadan ayakta durabilecek güvenceye kavuşturmak demektir. Kocaeli depreminde binamızın, hiç veya az hasarlı olması, onun "depreme güvenceli" olması anlamına gelmez. Eğer binamız Kocaeli yöresinde olsaydı ve az hasarla depremi atlatmış olsaydı, çok başarılı bir davranış sergilemiş olurdu ve hiçbir şekilde güçlendirilmeye ihtiyacı olmazdı. Ancak, İstanbul'daki binalarımızın böyle bir sınavdan geçmiş olduğunu söyleyemeyiz. Dolayısıyla, İstanbul'da az hasar veya hiç hasarlı bir bina için "depreme güvenceli"dir diyemeyiz.

Yapılacak tek şey, zaman ve finansman olanağı elverdiğince, İstanbul'daki binalarımızı inceletip, gerekiyorsa deprem perdeleri veya diğer uygun yöntemlerle güçlendirmektir. Bu yapılmazsa, gelecekteki şiddetli bir İstanbul depremi bizi affetmez. Doğu Marmara Bölgemiz'de yaşadığımız felaketi bu sefer İstanbul'da yaşarız.

4) Hasarlı bir binada oturulabilir mi?

Hasarın nitelik ve niceliği yakından gözlenerek bir karar verilir. Betonarme bir binada iki cins konstrüksiyon, yani yapı elemanı bulunur. Birinci cins elemanlar "Ana Taşıyıcı Sistem"i oluşturur. Bunlar, temeller, düşey elemanlar yani kolon ve betonarme perdeler, kirişler ve merdivenlerdir. İkinci cins elemanlar, dolgu duvarları, sıva, kaplama vb taşıyıcı olmayan elemanlardır.

Taşıyıcı sisteminde, yani kolon ve kirişlerinde çatlak bulunmayan fakat, dolgu duvarları çatlamış veya dolgu duvarlarının kolon ve kirişlerle birleşme yerlerinde açılmalar oluşmuş binalar "az hasarlı" kategorisine girer. Böyle binalar Kocaeli deprem bölgesinde ise, iskân edilmelerinde hiçbir sakınca yoktur. Ayrıca güçlendirilmeleri de gerekmez. Çünkü, sınavdan geçmişlerdir ve çok şiddetli yeni bir depreme de hazırdırlar.

Eğer, az hasarlı bir bina İstanbul'da ise, böyle bir binanın da iskân edilmesinde geçici bir süre için sakınca yoktur. Ancak gelecekteki şiddetli bir İstanbul depremi için "Güvence Saptaması" ve güçlendirme çalışmasına tabi tutulmalıdır. Çünkü henüz sınavdan geçmemiştir.

Ana taşıyıcı elemanlarında, yani kolon, kiriş ve perdelerinde yarım milimetreden daha fazla kalınlıkta çatlak bulunan veya demir donatıları açılmış ve burkulmuş binaların da iskân edilmesi sakıncalıdır. Orta hasarlı denilen bu tip binaların vakit geçirilmeden onarılıp güçlendirilmesi gerekir.

5) Güvence Saptaması ne demektir?

Güvence Saptaması, bir binanın gelecekteki şiddetli bir depremde yıkılmadan ayakta durmasını sağlayacak olan güçlendirmeleri belirlemek amacı ile yapılan geniş kapsamlı, di-

Ülkemizde, heyelan, sıvılaşma ve sismik büyültme riskleri içeren bölgeler, yerel haritalarla tespit edilmeli, sanayi kuruluşlarının yer seçiminde ve imar planlarının hazırlanmasında göz önüne alınmalıdır.

- Deprem önceden haber verilebilir mi? Bu konuda Türkiye ve dünyadaki araştırmalar hangi düzeyde, ne tür yöntemler geliştirildi?

- Depremi önceden haber verebilmenin çabası yerine, depreme hazır olmanın çabası içine girmeli ve kehanetlerle uğraşmaktan çok yapılarımızı depreme dayanaklı yapmanın güvenilir yollarını bulmalıyız.

- Türkiye Deprem Vakfı'nın çalışmalarından kısaca söz eder misiniz?

- Türkiye Deprem Vakfı, deprem konusunda bilimsel araştırmaları teşvik eden, destekleyen, yayın yapan, burs veren tek kuruluştur. Vakfımız, halkımızın ve meslek erbabının deprem konusunda bilinçlenmesi için broşürler neşrediyor, seminerler, kısa süreli kurslar, ulusal ve uluslararası konferanslar düzenliyor. Binaların depreme dayanıklılık derecesini saptayan çalışmalar yapıyor ve hak eden binalara "depreme güvencelidir" sertifikası veriyor.

- Üniversitelerimizdeki deprembilimi eğitimi ne durumda? Ne tür eksiklikler var? Önerileriniz nelerdir?

- Depreme dayanıklı tasarım esasları üniversitelerimizin lisans seviyesindeki programlarında, hem mimarlık hem de inşaat mühendisliği fakültelerinde seçmeli değil, mecburi ders olarak okutulmalıdır.

"Bomba katı" patlamak üzere!..

siplinlerarası bir etüdler manzumesidir. Böyle etüdler, konularında uzmanlaşmış kişi veya kuruluşlarca yapılmalıdır. Ülkemizde, bu cins yüksek teknoloji ve bilgi birikimi isteyen ve deprem mühendisliği uzmanı olan inşaat mühendislerine veya bu konunun uzmanı olan akademisyenlere, kurum ve kuruluşlara, üniversitelerimizin inşaat mühendisliği bölümlerine veya Türkiye Deprem Vakfı'na müracaat edilebilir.

6) Güvence Saptaması nasıl yapılır?

a) Zemin şartları etüd edilir. Temellerin durumu için geoteknik bir değerlendirme yapılır. Oturma, kayma ve sıvılaşma yönünden incelenir.

b) Taban kayanın derinliği, tabakalaşma ve yumuşak zemin şartları göz önüne alınarak, sismik dalgaların ivme büyültme analizi yapılır. Bunun için bina altından taban kayaya kadar zeminin jeofizik ve geoteknik parametrelerine ihtiyaç vardır.

c) Binanın projeleri yoksa, mimari ve statik röleve alınır. Projeleri varsa, yer yer imalatın projeye uygun yapılmış olup olmadığı kontrol edilir. Donatı yerleri, çap ve aralıkları özel aletlerle yerinde tayin edilir.

d) Betonlardan karot alınarak laboratuvarda kalite deneyleri yapılır.

e) Ultrason ve şimit çekici denilen aletlerle, beton kalitesi kontrol edilir.

f) Taşıyıcı sistemin, en şiddetli bir depremde, üç boyutlu olarak titreşim analizi yapılır ve depremin getireceği "zorlanma kuvvetleri" belirlenir.

g) Mevcut kolon ve kirişlerin taşıyabileceği maksimum "dayanım güçleri" hesaplanır.

h) Mevcut dayanım güçlerinin, depremin getireceği zorlanma kuvvetlerinden daha küçük olduğu kritik ve zayıf noktalar belirlenir. Çünkü, depremde bu gibi kritik ve zayıf noktalar en önce göçer.

ı) Binada hiçbir kritik ve zayıf nokta bırakmayacak şekilde, binanın deprem perdeleri ile veya diğer yöntemlerle güçlendirilmesi için öneriler hazırlanır.

j) Bina yeterince güçlü ise veya yeterince güçlendirildikten sonra, "Bu bina depreme güvencelidir" sertifikası verilir.

7) Güvence Saptaması raporuna nasıl güven duyulur?

Eğer gönül rahatlığı isteniyorsa, özel kişi veya kuruluşlara yaptırılacak güvence saptaması etüdleri ile bu etüdler sonunda hazırlanacak rapor, muhakkak surette deprem mühendisliği konusunda uzmanlaşmış bir üniversiteye (İTÜ, BÜ, ODTÜ, Yıldız vb) veya bu şekilde yetenekli öğretim üyelerinden oluşan geniş bir Danışmanlar Kurulu bulunan Türkiye Deprem Vakfı'na gösterilip onların onayı alınmalıdır.

8) Onarım ve güçlendirme çalışmalarını kim yapar?

Deprem bölgelerinde, Afet İşleri Komisyonlarınca orta hasarlı olarak sınıflandırılmış bir binanın onarım ve güçlendirilmesini bundan evvelki depremlerde (1992 Erzincan, 1995 Dinar, 1998 Adana) daima Devlet üstlenmiştir. Hem projeler hem imalat devlet eliyle ve üniversiteler aracılığıyla yürütülmüştür. Ancak, 1999 Kocaeli depreminde orta hasarlı bina sayısı 80 binin üzerinde olduğu için, üniversitelerin ve devletin bu işin altından zamanında kalkması mümkün değildir. Onun için, hak sahiplerinin kendileri özel sektörde yer alan yetkili uzman kişi ve kuruluşlara başvurarak projelerini hazırlatmalı ve hazırlanan bu projeler bir üniversite öğretim üyesinin (BÜ, İTÜ, ODTÜ, Yıldız vb) onayından geçtikten sonra mal sahibi tarafından uygulanabilir olmalıdır.

Devlet şu anda (14. 9. 1999) suskundur, hasar tespit çalışmalarını bile bitirememiştir. Orta hasarlı binaların nasıl elden geçirileceğine dair hiçbir stratejisi ve açıklaması yoktur. Bu konuda derhal kamuoyuna aydınlatıcı açıklama yapılmalıdır. Halkı bekletmek ve suskun kalmak, hem güvence açısından, hem iskân sorunu çıkaracağı için sakıncalıdır.

Depremden korunmak için mimarî öneriler

Bazı öneriler: Zayıf kolon-güçlü kiriş yerine, güçlü kolon-zayıf kiriş seç. Depremden sonra hizmete hazır olabilmesi için, gereğinden çok güçlü kolonlar kullan. Çerçeveli taşıyıcı sistem yerine, perdeli ve tüplü sistemleri tercih et.

Prof. Dr. Semih Tezcan

(Boğaziçi Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Bölümü öğretim üyesi)

Okuyacağınız yazı, Boğaziçi Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Bölümü öğretim üyesi Prof. Dr. Semih Tezcan'ın Türkiye Deprem Vakfı tarafından yayımlanan (Eylül 1998, İstanbul) *Depreme Dayanıklı Tasarım İçin Bir Mimarın Seyir Defteri* adlı kitabından aktarılmıştır. Aynı zamanda Türkiye Deprem Vakfı'nın ikinci başkanlığını da yapan Prof. Dr. Semih Tezcan, yaşanan depremlerden örnekler vererek mimarlarımıza bazı önerilerde bulunuyor.

Çerçeveli sistemler için güçlü kolon önerisi.

1) Güçlü kolon-zayıf kiriş önerisi

Bir binanın ömrü boyunca meydana gelebilecek en şiddetli deprem esnasında bile güvenceli bir şekilde ayakta durabilmesi, hatta depremden hemen sonra hizmete hazır olabilmesi için, daha mimarî ön tasarım sırasında aşağıdaki şu üç öneriyi gerçekleştirecek şekilde önlemler almakta büyük yararlar vardır:

- Zayıf kolon-güçlü kiriş yerine, güçlü kolon-zayıf kiriş seç.
- Depremden sonra hizmete hazır olabilmesi için, gereğinden çok güçlü kolonlar kullan (Japon uygulaması).
- Çerçeveli taşıyıcı sistem yerine, perdeli ve tüplü sistemleri tercih et.

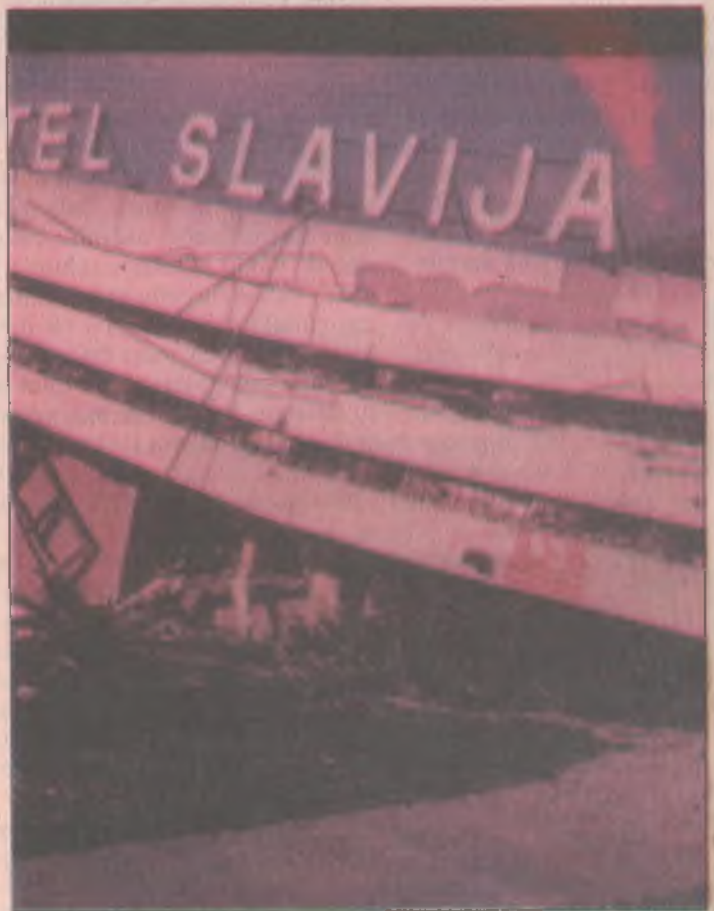
Geçmiş depremlerde yıkılan binaların yıkılma nedenlerinin başında, kolonlarının gereği kadar güçlü olmaması gelmektedir. Kolonların alt ya da üst başlarında plastik mafsallar oluşmakta ve yatay yük taşıyabilme gücünü yitiren kolonların yana yatması ile, kirişler ve döşeme plakları birer iskambil kağıdı gibi, kat kat üstüne yıkılıp serilivermektedir.

Zayıf kolon-güçlü döşeme hasarı (22 Temmuz 1967 Adapazarı depremi, M=7.0).

Yukarıda ve sağda: Zayıf kolon-güçlü döşeme hasarı (22 Temmuz 1967 Adapazarı depremi, M=7.0).

Kolonların bu şekilde kırılıp kopmalarını önlemek, dolayısıyla binanın yıkılmadan ayakta kalabilmesini sağlayabilmek amacı ile, beklenenden çok şiddetli deprem yükleri altında, plastik mafsallaşmanın kolonların alt veya üst başlarında değil, kiriş mesnetlerinde oluşması için yönetmeliklere özel maddeler konmuştur. Nitekim, Türkiye Deprem Yönetmeliği (1998)'nde aynen şöyle denilmektedir:

"Binaların taşıyıcı sistemlerinde, her bir kolon-kiriş düğüm noktasında birleşen kolonların taşıma gücü momentlerinin toplamı, o düğüm noktasında, göz önüne alınan deprem yönünde, birleşen kirişlerin taşıma gücü momentleri toplamından en az yüzde 20 daha büyük olacaktır."



Zayıf kolon-güçlü döşeme hasarı (15 Nisan 1979 Bar-Budva, Yugoslavya Depremi, M = 7.0).

Görülüyor ki, bu madde ile kolonlar öylesine ekstra güçlü yapılmalıdır ki, kolon alt veya üst başlarında plastik mafsal oluşmasından çok evvel, plastik mafsallaşmanın kiriş uçlarında oluşması sağlanmalıdır. Kirişlerdeki mafsallaşma, kirişlerin aşırı derecede esnek (fleksibil) olmasından dolayı, göçmeye dönüşmeyeceğinden, binanın göçmesi ihtimali de otomatikman ortadan kaldırılmış olur. Güçlü kolon-zayıf kiriş önerisi şematik olarak yan sayfadaki şekilde gösterilmiştir.

Bu yönetmeliğin çıkmasından evvel (1998), kolonlarda kirişlere nazaran yüzde 20 daha fazla olan ekstra bir taşıma gücü istenmediği için, maalesef binaların kolon zayıflıklarından dolayı göçmelerini önlemek mümkün olmuyordu.

Zayıf kolon-güçlü kiriş hasar örnekleri

Geçmiş depremler, kolonlarının zayıflığından ötürü göçen bina örnekleri ile doludur. Aşağıda bu tip hasarlara bazı örnekler verilmiştir.

1967 Adapazarı depreminden hasar örneği: 22 Temmuz 1967 tarihinde, M=7.0 büyüklüğünde ve I_0=VIII şiddetindeki Adapazarı depreminde şehir merkezinde 8 adet betonarme bina ağır hasar görmüştür. Ağır hasar gören binalardan örnekler fotoğraflarda gösterilmiştir. Kolonların gereğinden çok zayıf oluşu, kolonun kuvvetli atalet momentlerinin bina cephesine dik yönde yerleştirilmesi, kolonlarda etriye sıklaştırmasının bulunmayışı bu ağır hasarın başlıca nedenleridir.

Montenegro-Yugoslavya depreminden hasar örneği: 15 Nisan 1979 tarihinde M=7.0 büyüklüğünde I_0=X şiddetindeki, eski Yugoslavya'nın Dalmaçya sahillerinde Bar, Budva ve Montenegro yerleşim merkezlerindeki turistik oteller ağır hasara uğramıştır. Zayıf kolon-güçlü kirişe bir örnek olarak Slavija Oteli'ndeki göçme fotoğrafta gösterilmiştir.

2) Çerçeveli değil, perdeli sistemler

Banco Central de Nicaragua ve Banco de America binaları (23 Aralık 1972 Managua-Nicaragua Depremi, M = 6.2).

Depremlerde binaların göçmesi genellikle kat arası relatif deplasmanların, beklenenden büyük olması sonucu, kolonların yıkılmasından ileri gelmektedir. Yatay deprem yükleri kiriş-kolonlardan ibaret çerçeveler yerine, birbirine dik her iki deprem yönünde de, betonarme perdelere taşıttırılırsa, perdelerin rijitliği nedeniyle, kat arası relatif deplasmanlar küçülür ve böylece hasar ihtimali azalır.

Mark Fintel, yüksek katlı binalarda deprem perdelerinin yararı için şöyle yazmaktadır:

"Bugüne kadar depremlerde binaların yıkılmaması en önemli kaygımızdı. Halbuki, gittikçe deprem güvenliği ilkesinin içine, yıkılmayı önlemekten çok hasarın kontrol altında tutulması çabaları girmektedir. Hasarı kontrol altında tutabilmenin en etkin ve mantıklı yolu, binaya deprem perdeleri yerleştirmektir. Geçmiş deprem hasarlarının incelenmesi bize gösteriyor ki, betonarme binaları deprem perdesiz inşa etmek hiç de akıllı bir davranış değildir."

Örnekler

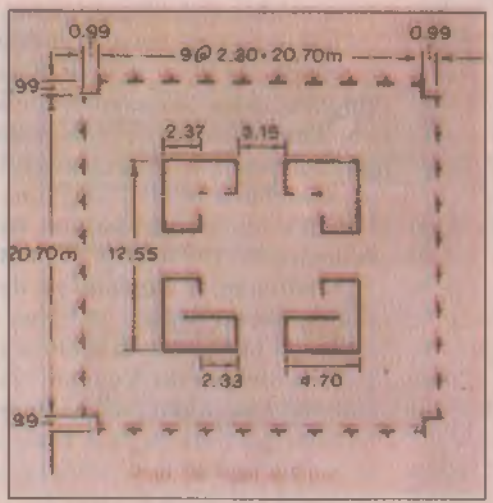
Perde duvarlı sistemlerin depreme davranışlarının, çerçeveli sistemlere nazaran ne kadar başarılı oldukları, fotoğrafta görülen Banko Central de Nicaragua ve Banko de America binalarının karşılaştırılması ile anlaşılabilir. Bu iki bina, 23 Aralık 1972 Managua-Nikaragua depreminde (M=6.2) çok farklı davranış sergilemişlerdir.

Bu binaların tipik kat planları ve taşıyıcı sistemleri şekillerde verilmiştir. Banko Central de Nikaragua binası iki bodrumlu, çatısında eksantrik yerleştirilmiş bir penthouse bulunan 15-katlı moment aktarabilen betonarme çerçeveli bir binadır. Asansör ve merdiven kovası, kat planlarında eksantrik yerleştirilmiştir.

Banko Central de Nikaragua binasında, esas taşıyıcı sistem 14.4 metre açıklığındaki kirişleri taşıyan kolonlardan ibarettir. Kat planında rijitlikler simetrik dağıtılmamış, asansör ve merdiven kovası etrafındaki perde duvarlar eksantrisite yaratmıştır. Büyük açıklıklı kirişlerin enkesiti 70 cmx200 cm olmasına rağmen, çerçevelerin esnekliği nedeni ile binada önemli yatay deplasmanlar ve dolayısı ile önemli hasarlar meydana gelmiştir. Tavanda, bölme duvarlarında, cephe duvarlarında meydana gelen göçmeler o kadar şiddetli olmuştur ki; depremden sonra, binanın taşıyıcı sistemini oluşturan kolon-kiriş birleşim noktasında, onarım kabul etmeyecek nitelikte hasarlar oluşmuş ve binanın zemin üstünde kalan katları depremden sonra yıktırılmıştır.

Halbuki dörtyol ağzının diyagonal olarak karşı köşesinde yer alan ve nispeten daha yüksek olan Banko de America binası, yapısal olmayan çok hafif hasarlarla depremi atlatmış ve ufak bazı onarımlarla bina bir hafta gibi kısa bir süre içinde hizmete sokulmuştur. Banko de America binası, dıştan betonarme kolonlarla çevrili, içte asansör ve merdiven kovası etrafına yerleştirilmiş 4 adet L-şeklinde betonarme kutu perde sisteme sahip olan, iki katı bodrum olmak üzere toplam 17 katlı bir binadır.

Banko de America binası planda ve yükseklik boyunca, hem kütleler hem de rijitiklerin dağılımı bakımından iki yönlü simetriye sahiptir. Depremi, perde duvarlarındaki bazı kılcal çatlakların oluşması ve mermer kaplamaların düşmesi dışında hiç hasar görmeden atlatabilmesinin nedeni, binanın simetrik olması ve çok rijit bir perde sistemi ile korunmasıdır. Birbirine bu kadar yakın bu iki binanın deprem davranışlarındaki bu tezat durum, birinin yıkılmaya kadar giden ağır hasarları, diğerinin ise hemen onarılabilecek olan hafif hasar görmesi, perdeli ve hatta çerçeve+perdeli sistemlerin deprem davranışlarının çok başarılı olduğunun bariz bir kanıtıdır.



Banco de America binası tipik kat planı.

Banco Central de Nicaragua binası tipik kat planı.

3) Burulmaya olanak vermemeli

Bir binanın konfigürasyonu ve özellikle taşıyıcı sistemi hem planda, hem de düşey doğrultuda basit iki yönde simetrik ve çok muntazam olmalıdır.

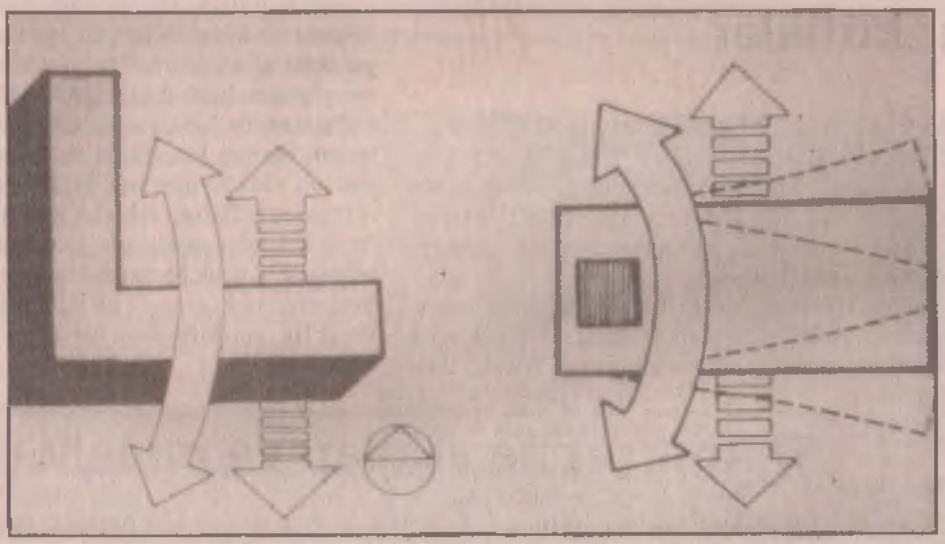
Geçmiş depremlerdeki bina hasarlarından alınan derslerden biri, her türlü parametresi ve özelliği bakımından birbirinin aynı olan iki ayrı binadan, basit ve simetrik yapılı olanın depreme davranışının çok daha başarılı ve güvenceli olduğudur.

Sade ve simetrik bir binayı matematik olarak modellemek ve onun depreme davranışını analiz etmek, simetrik olmayan ve karmaşık bir binayı analiz etmekten ve boyutlandırmaktan çok daha kolay, hassas ve güvencelidir. Aynı kolaylık ve güvence, binanın imalatı sırasında da geçerlidir. Planda ve düşey doğrultuda simetrik konfigürasyonlar ve simetrik kütle, simetrik rijitlik, simetrik dayanım gücü ve simetrik düktilite dağılımı, depreme kerşı güvenceli davranışın en gerekli unsurlarıdır.

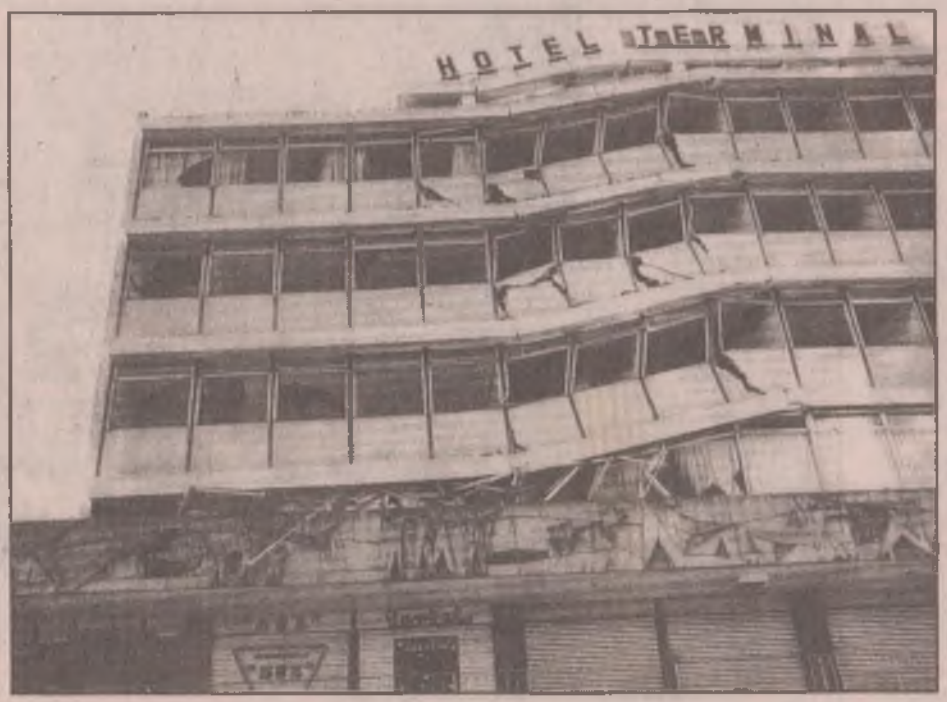
Simetrik olmayan rijitlik dağılımı, binanın deprem esnasında burulmasına ve zayıf tarafta bulunan bazı kolonların aşırı derecede zorlanmasına yol açar ve ağır hasarlara neden olur. Dolayısı ile planda L ve U tipi simetrik olmayan konfigürasyona sahip binalar ve plan geometrisinde simetrik olsalar da, kolon ve perdelerin yerleştirilmesi bakımından simetrik olmayan durumlar çok sakıncalıdır.

Binanın plandaki geometrisinin simetrik olmayışı, örneğin L-konfigürasyonunda bulunması nedeni ile, veya dikdörtgen gibi simetrik bir plan geometrisine sahip olsa dahi, rijitliklerinin merkezden uzak topluca binanın bir tarafında bulunması nedeniyle, deprem esnasında binanın önemli burulma titreşimleri yapacağı şekilde gösterilmiştir.

Türkiye Deprem Yönetmeliği (1998)'nde, burulma düzensizliği bir kat için hesaplanan relatif kat ötelenmelerinin en büyüğünün, ortalama değere oranının 1.2'den daha büyük olması şeklinde tarif edilmektedir. Burulma olan binalarda rijitliğin yoğunlaştığı taraftaki değil, rijitliğin az olduğu uçlardaki kolonlara gelen aşırı zorlanmaları çok hassas bir şekilde tayin etmeli ve bu kolonlar özel bir itina ile boyutlandırılmalıdır. Burulmaya maruz binaların maliyetleri, aynı plan boyutlarında fakat, burulmaya maruz olmayan simetrik rijitlikli binalara kıyasla daha çok fazladır. Mimarlarımız bu konuya çok önem vermelidir.



Burulmaya maruz konfigürasyonlar.

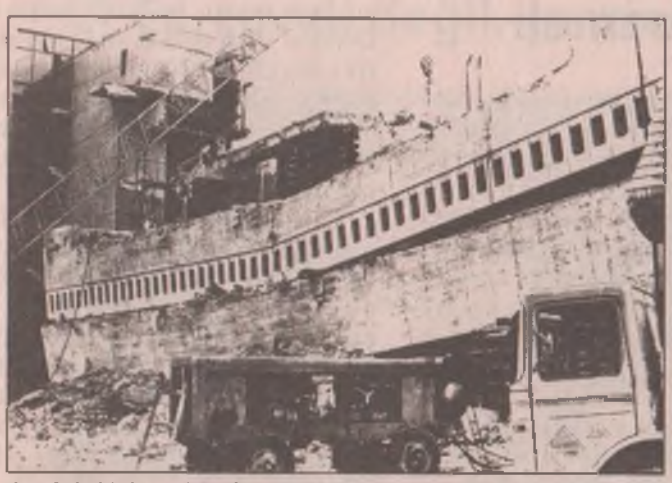


Guatemala kentindeki "Terminal Hotel" binası (4 Şubat 1976 Guatemala Depremi, M = 7.9).

Burulma hasarına örnek

Burulma hasarına en iyi örnek 4 Şubat 1976 Guatemala Depremi'nde (M= 7.9), ikinci kat kolonları ağır hasar gören ve genel görünümü fotoğrafta verilen Terminal Hotel binasıdır. Dikdörtgen bir plana sahip olan, 6-katlı betonarme Terminal Hotel binasının asansör ve merdiven kovası, mimar tarafından maalesef eksantrik olarak planda bir uca yakın yerleştirilmiştir.

Asansör ve merdiven kulesi, ortada olmak yerine, binanın bir başında toplandığı için, burulmadan dolayı binanın öteki başında çok büyük relatif kat ötelenmeleri meydana gelmiş ve binanın ikinci katındaki zayıf kolonları ağır hasara uğramıştır. Binanın ikinci kattan sonraki üst katlarında, bu eksantrisite önlenmiştir. Çünkü, simetriyi sağlamak üzere, diğer uca, asansör ve merdiven kovasının rijitliğine eşdeğer ara bölme duvarları örülmüştür.



Gereksiz kütle nedeni ile ağır hasar gören bina (4 Mart 1977 Bükreş Depremi, M = 7.2).

Çiçekliğin ağır hasarı (San Fernando ABD).

4) Gereksiz ağır kütleler

Binalarda kütle ve rijitliklerin planda ve düşey doğrultuda üniform olarak dağılmasının yararlarından yukarıda birçok yerde söz edilmişti. Fonksiyonların yerine getirilmesi açısından bir zorunluk olmadıkça, binalarda büyük açıklıklı kirişlerden ve toplantı salonu gibi boşluklardan dolayı ağır kütleler oluşabilir.

Bir terasın üzerini çiçeklik yapmak için konulan toprak dolgu bile, gereksiz yere ağır bir kütlenin, taşıyıcı sistemi depremde risk altına sokmasına neden olabilir.

Ağır kütleler, deprem titreşimi esnasında civarındaki kiriş ve kolonları aşırı derecede yükleyebilir ve göçmelere neden olabilirler.

Böyle bir riski önlemek için, bina içinde ağır kütlelerin oluşmasından ve kütlelerin üniform yayılmasını engelleyecek tasarım alternatiflerinden kaçınmak gerekir.

Ağır kütle hasarına Bükreş örneği: 4 Mart 1977 Bükreş Depremi'nde (M= 7.2), yıkılan iki katlı Bilgisayar binasının arka tarafındaki sistem salonlarının döşemeleri ve kirişleri olağanüstü bir şekilde ağır kütleli olarak boyutlandırılmıştır. Bu modern bilgisayar binasının yıkılan salon kirişleri fotoğrafta gösterilmiştir.

Çok ağır kütleleri içeren döşemeler ve büyük açıklıklı kirişleri taşıyan yan kolonların taşıma güçleri, deprem yükleri altında yetersiz kalmış ve bu cılız kolonların mağlubiyeti nedeniyle tüm sistem göçmüştür. Gereksiz yere oluşturulan ağır kütleler, bu modern bilgisayar binasının göçmesinin başlıca nedeni olmuştur.

Ağır kütle hasarına Kaliforniya örneği: ABD'nin Kaliforniya eyaletinde 9 Şubat 1971 tarihli San Fernando depreminde (M=6.5) Olive View Hastanesi'nin poliklinik binasının iki tarafındaki yapay bahçe taşıyan teraslarda ağır hasar meydana gelmiştir (fotoğraf).

Binanın iki tarafındaki teraslarda, bitki yetiştirmek amacı ile, çok ağır kütleler oluşturulmuştur. Toprak dolgunun kalınlığı, 46 cm olup, taşıyıcı döşeme ve kirişleri de çok ağırdır. Bu gereksiz ağır kütle nedeni ile, hem teras yapıları hem de terasın bağlı olduğu hastane binası ağır hasara uğramıştır. Birinci kat, dolgu duvarlardan yoksun olduğu için tehlike katı oluşturmuştur. Bina, tehlike katındaki fretli kolonlar sayesinde ayakta kalabilmiştir. Ancak, depremden sonra bu bina yıkılarak yerine çok rijit kolonlu ve çelik perdeli yeni bir bina inşa edilmiştir.

5) Ağır cephe askıları ve paneller

Binaların cephelerini giydirmek amacı ile yerleştirilen ağır paneller, depremin doğurduğu titreşimler sırasında bağlantı noktalarından kopar ve caddeye düşerek, beklenmedik can ve mal kayıplarına neden olabilir.

Bu yüzden, bina cephelerine ya ağır beton panellerle kaplama yapılmamalı veya yapılacaksa, ana taşıyıcı sisteme bağlantı noktaları çok büyük yatay deprem yüklerini taşıyabilecek nitelikte tasarımlanmalıdır.

Gereksiz yere risk almamak için, cephe kaplaması olarak ağır beton paneller, sandviç paneller kullanmak yerine, ince metalik malzemeden yapılmış hafif kaplama malzemeleri tercih edilmelidir.

Fotoğrafta bu olumsuz duruma bir örnek gösterilmektedir.

Caracas Venezuella'da bir apartman (29 Temmuz 1967 Caracas Depremi, M = 6.5).

6) Tehlike katı olumsuzluğu

Çoğu binanın giriş katında ve nadiren ara katlardan birinde, satış mağazası, restoran, tesisat, hava boşluğu ve benzeri amaçlarla bölme ve/veya dolgu duvarları tamamen veya kısmen örülmemektedir. Bölme ve dolgu duvarlarının sağlayacağı ekstra rijitlikten mahrum olan böyle katlara literatürde "yumuşak kat" (soft storey) deyimi kullanılmaktadır. Üst katlara nazaran yatay ötelenmelerin çok büyük olduğu bu katlar, genellikle depremde ağır hasarlara neden olduğu için, bu çalışmada "yumuşak kat" deyimi yerine, çağrışımın daha etkin olabilmesi amacıyla "tehlike katı" deyimi tercih edilmiştir.

"Tehlike katı"nın deplasmanı yaklaşık olarak binanın tüm deplasmanına eşittir. Bir kat üzerinde yoğunlaşan bu aşırı ötelenme nedeni ile, "tehlike katı"nın kolonları beklenmedik şekilde ağır hasara uğrar ve çoğu zaman binanın tümünün göçmesine neden olur. Bu nedenle mimarlarımızın "tehlike katı" oluşturmaktan kaçınmaları gerekir.

Ancak "tehlike katı" oluşumunun önlenemediği hallerde, yani giriş katlarında dolgu duvarı örülmeyerek, alışveriş merkezi veya restoran yapılmasının zorunlu olduğu hallerde, özel hesaplamalar ve özel boyutlandırma teknikleri kullanarak "tehlike katı"nın tehlikesiz hale getirilmesi sağlanabilir. "Tehlike katı"nda, kat arası deplasmanının, binanın tümünün yatay deplasmanına eşit olacağı ve özellikle deprem enerjisinin tümünün sadece "tehlike katı"nda yutulacağı, gözönüne alınarak, "tehlike katı"ndaki kolon ve perdelerin rijitlikleri, bu olağanüstü kat arası deplasmanını karşılayabilecek şekilde önemli ölçüde artırılmalıdır.

Dolayısı ile, risk faktörünün olumsuzluğunun yanı sıra, "tehlike katı" binalarda inşaat maliyetini artıran en önemli faktörlerden biridir.

Fotoğraflarda tehlike katı hasar örnekleri görülmektedir.

"Tehlike katı" hasarı (9 Şubat 1971 San Fernando-Kaliforniya Depremi, M = 6.5).

San Fransisko Marina bölgesinde "tehlike katı" hasarı (17 Ekim 1989 Loma Prieta-Kaliforniya Depremi, M = 7.1).

"Tehlike katı" göçmesi (27 Haziran 1998 Ceyhan Depremi, M = 6.3).

7) İstanbul'da "tehlike katlı" binalar

İstanbul'da Bostancı'dan Göztepe'ye kadar uzanan bölgede son yıllarda (1996-1998) inşa edilen bazı yüksek katlı apartmanların giriş katları, bahçe görüntüsü vermek veya dükkân yapmak amacı ile, tamamen boş bırakılmaktadır. Asansör ve merdiven kovası çeperleri hariç hiçbir yerde dolgu duvarı yoktur. Fotoğraflarda İstanbul'daki bu tür binalardan örnekler verilmiştir.

Dolgu duvarlarının yokluğu nedeni ile tipik birer "tehlike katı" oluşturan bu giriş katlarının, şiddetli bir depremde ağır hasar görmesi kaçınılmazdır. Dolayısı ile, ilk fırsatta bu katlara dolgu duvarı örülerek "tehlike katı" riski ortadan kaldırılmalıdır.

Ancak, İstanbul'un daha birçok semtinde, yüzlerce bu şekilde "tehlike katlı" bina mevcuttur. Herhangi bir risk almamak için, mimarlarımızın, bu tip "tehlike katları"na tasarımlarında izin vermemeleri, eğer tasarımladıkları binalarda bu tip "tehlike katı" bulunuyorsa, oralara ilk fırsatta yoğun bir şekilde yeni dolgu duvarları ördürmeleri önemle önerilir.

8) Binaların birbirleri ile çarpışması

Birbirlerine bitişik olarak inşa edilen, fakat aralarında belirli bir yapı derzi bulunan binalar, deprem titreşimleri esnasında, eğer aralarında yeterli mesafe yoksa birbirlerine çarparak, beklenmedik ağır hasarlara neden olabilirler.

Özellikle, farklı fazlarda titreşen komşu binaların yatay deplasmanları, belli bir anda birbirinin aksi doğrultuda gerçekleşirse, o iki binanın çarpışmaması için, aralarındaki en ufak boşluğun, her iki binanın maksimum yatay deplasmanının mutlak değerinin toplamından daha büyük olması gerekir.

Genellikle, bir başparmak kaidesi olarak, yapı derzlerinde kat başına en az 2 santimetrelik bir boşluk bırakılır. Mesela, 10 katlı bina için yapı derzinin genişliği en az 20 santimetre olmalıdır. Bu boşluk lineer ve elastik davranışlar için geçerlidir. Binaların elasto-plastik davranmaları halinde, şüphesiz bu yapı derzi toleransları yetersiz kalır.

Türkiye Deprem Yönetmeliği (1998)'ne göre, bırakılacak minimum derz boşluğu, her bir kat için komşu blok veya binalarda elde edilen yer değiştirmelerin mutlak değerlerinin toplamı ile, kat döşemeleri aynı hizada olan binalar için R/4'ün ve kat döşemeleri farklı hizada olan binalar için R/2'nin çarpımından bulunan değerden daha az olamaz. Ayrıca, 6 metre yüksekliğe kadar en az 3 santimetre ve daha sonraki her 3 metre yükseklik için en az 1 santimetre boşluk bırakmalıdır. Bu derz boşlukları, şiddetli depremlerde, çoğu zaman yetersiz kalmakta ve komşu binalar birbirlerine çarparak, binaların ağır hasar görmelerine neden olmaktadır. Bu nedenle, derz boşluklarını elasto-plastik davranışa ve maf-sallaşma halindeki maksimum ötelenmelere göre tayin etmelidir.

Bu plastik ötelenmeler kat başına +5 santimetreyi rahatlıkla geçebilir. Fotoğraflarda, yapı derzi boşluğundaki noksanlıktan dolayı, depremlerde ağır hasar gören bina örnekleri görülmektedir.

Çarpışma kurbanı Hotel de Carlo binası, Meksika (19 Eylül 1985 Meksiko City Depremi, M = 8.1)

Döşeme hizasında çarpışma örneği, Meksika (19 Eylül 1985 Meksiko City Depremi, M = 8.1)

Mexico City Depremi'nde çarpışma: 19 Eylül 1985 Mexico City Depremi'nde (M= 8.1) bina yükseklikleri farklı olan bitişik nizamdaki birçok bina çarpışma (hammering) etkileri nedeni ile ağır hasar görmüştür. Bunun en belirgin örneği 10 katlı betonarme Hotel de Carlo binasıdır. Hotel de Carlo binasının nispeten yüksek yatay ötelenmeleri, soldaki, nispeten rijit, 5 katlı bir bina ile çarpışmaya neden olmuş ve soldaki 5 katlı binanın çatı döşemesi, Hotel de Carlo binasının yedinci kat kolonlarını kat orta hizasında ağır hasara uğratmıştır. Bu yüzden, Hotel de Carlo binası bir ara katını kaybetmiş, belki de depremi çok az bir hasarla atlatabilecek iken, sol tarafındaki rijit bina ile çarpışması sonucunda ağır hasara uğramıştır.

Birbirine bitişik bu iki binanın döşemeleri aynı seviyede olsa idi çarpışma esnasında soldaki binanın döşemesi, sağdakinin kolonlarını tam kat ortasında yaralayamayacak ve Hotel de Carlo bir ara katını aniden kaybetmeyecekti. Ancak, Hotel de Carlo binası bu sefer daha üst katlarında ağır hasar görecekti. Nitekim, aynı depremde 9 katlı, nispeten esnek betonarme bir işyeri binası, diğer fotoğrafta gösterildiği gibi, her iki yanında yer alan nispeten daha alçak katlı iki bina ile, döşeme hizalarında çarpışmaya maruz kalmıştır. Binaların döşemeleri aynı seviyede olduğu için, çarpışma döşeme-kolon ortası çarpışması yerine, döşemelerin birbirlerine kafa kafaya tokuşması şeklinde olmuş ve ortadaki yüksek katlı binanın bu sefer, çarpışma katı üstünde kalan katları, ağır hasar görmüştür.

Dinar Depremi'nde çarpışma: 1 Ekim 1995 Dinar Depremi'nde (M= 5.9) binaların birbirleri ile çarpışmalarına dair en güzel örnek fotoğrafta gösterilmiştir. Burada kat döşemeleri aynı hizada olmayan ve aralarında yeterince yapı derzi boşluğu bırakılmamış olan iki binanın, deprem esnasında birbirleri ile çarpışarak neden oldukları hasar durumu görülmektedir. Sağdaki binanın bir katı tamamen göçmüştür.

Marmara depremi ve hukuksal sorumluluk

Bilimi ve tekniği hiçe sayan, malı götürme politikasına bağlı çıkar grupları, belediyelerin göz yumması ve hatta doğrudan desteği ile zemin etüdü aramadan, yapı normlarına bakmadan, malzemeden çalarak, kendilerine usulsüz izin verilen alanlarda mezar konutları dikmişlerdir.

Noyan Özkan
(Avukat)

İzmir Barosu avukatlarından Sayın Noyan Özkan'ın depremden bir hafta sonra, 24 Ağustos 1999 günü kaleme aldığı yazıyı ve bir suç duyurusu metni örneğini okurlarımıza sunuyoruz.

Ülkemizde Hukuk Devletinin yerleşmesi, gelişmesi ve kökleşmesi amacıyla çaba gösteren bir hukukçu sıfatıyla, olaya duyarlılık gösteren insanlarla, aşağıdaki bilgi ve görüşlerimi paylaşmak istiyorum.

a) Şehircilik esaslarına, kent planlama ilkelerine ve kamu yararına uygun bir yönetim anlayışıyla planlı bir kentleşme.

3194 nolu İmar kanunu, 775 no'lu Gecekondu Kanunu ve 1997-Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik hükümleri ile, kimin nerede, nasıl yapı yapacağı/yapamayacağı düzenlenmiştir. Ayrıca 2863 nolu Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu ile arkeolojik, doğal, tarihi sit alanlarında yapılaşma yasağı getirilmiştir. Yine 3621 nolu Kıyı Kanunu ile kıyılarda yapılaşma sınırlanmıştır.

Ülkemizde özellikle 1980'lerde Turgut Özal ve ekibi tarafından topluma enjekte edilen köşeyi dönme endeksli rantçı politika tüm değer yargılarını alt üst etmiştir. Benim memurum işini bilir, Anayasayı bir kez ihlal etmekten bir şey çıkmaz mesajları toplumu olumsuz yönde etkilemiştir. Öte yandan temel hak ve özgürlükler kısıtlanmış, sivil toplum örgütlerinin gelişmesi önlenmiş, ırkçı, dinci ve gerici hareketlere finansal destek sağlanmıştır. Bilim ve aydınlanmanın karşıtı olarak Türk-İslam sentezine dayalı gerici bir politika etkisini ve gücünü artırmıştır. Din istismarcılığı yaygınlaşmıştır.

Sulak alanlarda, ormanlarda, tarım alanlarında, kıyılarda büyüme, gelişme, kalkınma adına vahşi bir yapılaşma başlamıştır. Siyaset-Tarikat-Mafya üçlüsü, organize bir çıkar örgütlenmesi ile kent arazilerinin arsaya dönüşmesi ve bu arsalarda aşırı yapılaşma ile yüksek rant mekanizmasını kurmuştur.

Özal ve ekibinin döneminde TBMM'de tam 4 kez af yasası çıkarılmıştır. 2805 (16/3/1983), 2981 (24/2/1984), 3290 (22/5/1986), 3366 (18/5/1987) no'lu kanunlarla, plansız, projesiz, kanunsuz yapılar bir gece içinde affedilmişlerdir. İşte, ülkenin geleceğini kararlan bu imar affı yasalarına evet oyu veren milletvekilleri, Marmara depreminin sonuçlarından sorumludurlar. Ancak ülkemizde milletvekili dokunulmazlığı olması nedeniyle imar affı yoluyla depreme dayanaksız binaları affeden bu sorumsuz ve kötü politikacıları yargı önüne çıkarmak mümkün değildir.

Bu arada son 10 yıl içinde özellikle seçimlerden önce kötü ve sorumsuz politikacılar tarafından imar affı çıkarılacağı yolunda seçim propagandası yapılmış, yasadışı yapılaşma kışkırtılmıştır.

27 Mart 1994 yerel seçimleri öncesinde Ankara Milletvekili Melih Gökçek, Sakarya Milletvekili Cevat Ayhan ve arkadaşları tarafından TBMM'ne sunulan imar affı yasa teklifi ile Türkiye genelinde kaçak yapılaşmada büyük bir patlama olmuştur.

Bu milletvekillerinin güzelim ülkemize yaptığı kötülükler bundan ibaret değildir. Gece yarısı İmar Kanununa, Kıyı Kanununa eklenen yağma zihniyetli maddelerle Boğaziçi betonlaştırılmış, kıyılar bir avuç görgüsüz ve arsızca peşkeş çekilmiştir. Ayrıca ormanlar acımasızca tarıma açılmış, üniversite adı altında kaçak kampüslere tahsis edilmiştir. Kent planlama ve çevre koruma ilkelerini savunan; biyolojik zenginliklere, sulak alanlara, tarım alanlarına, kıyılarımıza sahip çıkan ve koruyan bir avuç duyarlı yurttaş, çevreci, yeşil, bilim insanı ve meslek odaları ise genelde "istemezükçüler", "kalkınmaya karşı çıkanlar", "kelaynaklar" olarak nitelenmişlerdir.

İşte böylece, bilimi ve tekniği hiçe sayan, malı götürme politikasına bağlı çıkar grupları, belediyelerin göz yumması ve hatta doğrudan desteği ile zemin etüdü aramadan, yapı normlarına bakmadan, malzemeden çalarak, kendilerine usulsüz izin verilen alanlarda **mezar konutları** dikmişlerdir. Bu konutlar, onbinlerce yurttaşımıza mezar olmuştur. Bu konutların çürük, elverişsiz zeminler üzerine yapılmasına ilişkin imar plan tadilatlarını yapan Belediyeler (Belediye Başkanı, Meclis Üyeleri, İmar Müdürü, Fen İşleri Müdürü), malzemeden çalan müteahhitler, imar affından yararlanmak suretiyle kat artırımı yapan mal sahipleri, bütün bu kanunsuzluk ve rezaleti seyir eden Bayındırlık ve İskan Bakanlığı ile taşradaki yetkili temsilcileri olan Vali ve Kaymakamlar müştereken ve müteselsilen sorumludurlar. Marmara depreminde yıkılan binaların müteahhitleri ve bunlara göz yuman Belediye yetkilileri birden fazla adamın ölümüne neden olmak suçunu düzenleyen T.C.K. 455. madde uyarınca yargılanmalıdırlar. Üst sınır ceza olan 10 yıl ile tecziye edilmelidirler.

Yurttaşlar, 1 yıl içinde idari yargıya başvurmak suretiyle, birinci derecede deprem bölgesinde depreme dayanaksız yapıların üretimine göz yuman ve denetlemeyen kamu kurumları hakkında maddi ve manevi tazminat davası açabilirler. Çünkü, bu olayda yetkili idarelerin ağır ve açık hizmet kusurları bulunmaktadır. Ülkemizde adli mekaniz-

ma ağır işlemekte ve maalesef insan yaşamı ucuz olduğu için komik tazminatlara hükmedilmektedir. Çağdaş ve uygar bir kamu yönetimi, öncelikle ağır hizmet kusurunu kabul eder ve sonra yurttaşların mahkemeye gitmesine gerek olmadan makul ve tatmin edici maddi/manevi tazminatları öder. Bunun için hasar tespitlerinin çok kısa bir süre içinde yapılması gerekmektedir. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı bu tespitlerde TMMOB'un desteğini almalıdır.

Enkaz kaldırılması çalışmaları ile suç delilleri yok olmaya başlamıştır. Adalet Bakanlığı, çevre illerden ve diğer illerden yetki vereceği Savcıları afet bölgesinde görevlendirmelidir. Savcılar, teknik bilirkişi ile birlikte suç delili olan beton, çimento, kiriş, kolon örneklerini zabt etmeli ve emanete almalıdırlar. Aksi durumda görevlerini ihmal etmiş olacaklardır. Adliye ve İdare, delil tesbitinde geciktiği takdirde, Barolar ve Meslek Odaları müşterek bir organizasyonla gönüllü tespitler yapmalıdırlar.

b) Afetlere etkili ve seri müdahale ve kurtarma

Konu esas itibarıyla 7269 no'lu Umumi Hayata Müessir Afetler Dolayısiyle Alınacak Tedbirlerle Yapılacak Yardımlara Dair Kanun tarafından düzenlenmiştir (R.G: 25/5/1959, sayı:10213).

Yasanın 4. maddesi uyarınca çıkarılan yönetmeliğe göre; İçişleri, Bayındırlık ve İskan, Sağlık, Tarım Bakanlıkları tarafından **acil yardım teşkilatı** ve **programları** hazırlanır. Afetin meydana gelmesinden sonra yapılacak kurtarma, yaralıları tedavi, barındırma, ölüleri gömme, yangınları söndürme, yıkıntıları temizleme ve felaketzedeleri iaşe gibi hususlarda uygulanmak üzere görev ve görevlileri tayin, toplanma yerlerini tespit eden bir **program** valiliklerce düzenlenir ve gereken vasıtalar hazırlanarak muhafaza olunur.

Bu programların uygulanması, valiliklerce kurulacak **kurtarma ve yardım komite**'lerince sağlanır. Ancak, 7126 no'lu Sivil Müdafaa Kanununa göre teşkilat kurulan yerlerde acil kurtarma ve yardım işleri, yukarıda belirtilen komite ile sözü geçen savunma teşkilatı tarafından müştereken yürütülür. 7126 no'lu kanunun 1 ve 5. maddesine göre, savaşta ve tabii afetlerde halkın can ve mal kaybını asgari hadde indirecek koruyucu tedbir ve faaliyetlerden sorumlu olan İçişleri Bakanlığı'na bağlı Sivil Savunma İdaresi Başkanlığı'dır. İllerde Vali ve ilçelerde Kaymakamlara bağlı olarak Sivil Savunma kılavuzları ve mükellefleri bir program dahilinde eğitilir ve örgütlenir.

Ayrıca Milli Güvenlik Kurulu bünyesinde Başbakanlık Kriz Merkezi, büyük afetlerde tüm sivil ve askeri otoriteler arasında koordinasyon sağlar.

Marmara depreminde, ilk 24 saat içinde asli görevli olan Kurtarma ve Yardım Komiteleri ile Sivil Savunma Mükelleflerinin organize olamadığı ve olaya müdahale edemediği anlaşılmıştır. Bunda deprem bölgesinin geniş bir alanı kapsaması ve iletişim ve ulaşımın uzun süre aksaması gibi etkenler rol oynamıştır. Ancak, bütün riskleri ve kötü olasılıkları iyi hesaplayan bir kamu yönetimi, daha çabuk ve etkili müdahale olanağını sağlamakla yükümlüdür. Nitekim, depremin üzerinden 7 (yedi) gün geçmesine karşın, yardım malzemesinin dağıtımı, depremzedelerin barınması gibi acil durumlarda eşgüdümsüzlük nedeniyle büyük aksaklıklar meydan gelmektedir. Bölgede görev alan kamu yöneticilerinin iyiniyetinden ve özverisinden şüphemiz yoktur. Ancak, doğal bir afete hazırlıklı olmadıkları, ellerinde acil müdahale plan ve programları bulunmadığı anlaşılmaktadır. İlk yardım ve kurtarmanın gecikmesi yüzünden yaşamını yitirenler olmuştur. Bu bakımdan deprem bölgesi Vali ve Kaymakamları ile Sivil Savunma Dairesi Başkanlığı ve Afet İşleri Genel Müdürlüğü hakkında soruşturma açılmalıdır.

Suç duyurusu metni örneği

..... Cumhuriyet Başsavcılığı'na

Suç Duyurusunda Bulunan: .....
Adres: .....

Sanıklar: Binaların yıkılması sonucunda birden fazla yurttaşın ölümüne neden olan müteahhit, kontrol eden mühendis, imar izni ve ruhsat veren Belediye Yetkilileri

Olaylar ve Hukuki Gerekçe:

1) 17 Ağustos Salı günü saat 3.02'de meydana gelen deprem sonucunda ..... ili/ilçesinde birçok insan yaşamını yitirmiştir.

2) Depremi takip eden günlerde basında açıklanan bilimsel raporlar, uzman görüşleri, Meslek Odaları açıklamaları ve gözle görülecek derecede açık ve seçik olan gerçeklere göre; yıkılan binalar, proje eksikliği, zemin etüdü noksanlığı, malzeme hırsızlığı, aşırı kâr tutkusu, denetimsizlik, yasadışı imar durumu ve ruhsat verilmesi gibi somut nedenlerle, içinde yaşayan yurttaşlara mezar olmuştur.

3) Kent planlama ilkelerine uyulmamış, Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik hükümleri açıkça ve ağır biçimde ihlal edilmiştir. Belediyeler, kentin çürük ve yumuşak zeminlerinde rant tutkusu ile imar izinleri vermişler, yapılan imar plan değişiklikleri ile kat arttırımını sağlamışlar, inşaatları doğru dürüst kontrol etmemişlerdir. Kollektif bir kent suçu işlenmiştir. Failler bellidir.

4) Japonya Deprem Araştırma Kurumu'nun, Üniversitelerin Jeoloji ve diğer ilgili bölümlerinin raporları göz ardı edilmiş, kent arazilerini spekülatif amaçla arsaya çevirmek amacıyla bu cinayetler işlenmiştir. Kuzey Anadolu Fay Hattı'nın muhtemel deprem ve afet riskine karşın kıyı alanlarında, yumuşak ve çürük zeminlerde yapılaşmaya izin verilmiştir. Kent planlama ve jeoloji bilimleri hiçe sayılmıştır.

5) Deprem enkazı kaldırılmaya ve deliller yok olmaya başlamıştır. Bu bakımdan Sayın Savcılığın, kamu adına olaya müdahale etmesini, yıkılan binaların fotoğraf ve tanıklarla tespitini, yıkıntıdan beton, demir, kiriş örneği alınmasını, numunelerin mühürlenmesini, bilirkişi eliyle numunelerin tetkikini ve normlara uyup uymadığının tespitini, mevcut imar durumu ve imar ruhsatı dosyalarına ivedilikle el konulmasını, yüksek kata ve uygun olmayan zeminde inşaata imkân veren meclis üyelerinin ve belediye bürokratlarının tespit edilmesini, sanıklar hakkında T.C.K'nun 455. maddesine göre üst sınırdan 10 yıl hapis ile tecziyeleri için ceza davası açılmasını, şikayet dilekçemin akibeti hakkında tarafıma bilgi verilmesini, duyarlı bir yurttaş sıfatıyla arz ve talep ederim.

Saygılarımla.

İsim, soyadı: .....
Tarih: .....

Yerin yürüdüğü bölgelerde ayak altında dolaşmayacaksın!

Deprem suçsuzdur. Deprem, yerin kendi yaşamını sürdürürken yürüyüşüyle ya da çömelmesiyle oluşturduğu bir gerilim boşalmasıdır. İnsan yerin bu işleri nerede yaptığını bilirse; o gibi yörelere yerleşmez, yerleşirse de titreşmelerden etkilenmeyecek yapıları bilgi ve teknolojiyi kullanarak oluşturur. Böylece, aynı ortamda hem deprem yaşar, hem de insan; birbirini rahatsız etmemecesine.

Prof. Dr. Ahmet Ercan

(İTÜ Maden Fakültesi Jeofizik Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyesi)

Türkiye'de her iki yılda bir, yıkıcı bir deprem olmaktadır. Her yıl ortalama 1000 kişi depremde yaşamını yitirmekte, 3 bin kişi sakat kalmakta, gayri safi milli gelirin yüzde 1'i boşa gitmektedir.

Depremin oluşumu

Deprem; yerde biriken gerilme birikiminin anlık boşalmasıdır. Bu boşalma sırasında gerilim erkinin büyük bir kısmı, yeri titreten esnek bir dalgaya, bir kısmı da yer kırılma düzlemi boyunca yerin kayması sırasında yanakların birbirine de sürtünmesi ile ısıya, bir kısmı da ışığa dönüşür. Esnek dalgalar, sanki havuz içine atılan bir taşın oluşturduğu atış noktasından çevreye dalgalanarak ilerlemesi gibi gidişlidir. Bu gidiş üzerinde yer alan sal, nasıl dalgalanırsa, deprem odağından çıkan dalgalar da bir konut altından geçerken yapıyı benzer biçimde sallar ve sarsar. Önce, deprem dalgaları geliş yönünde P dalgası, düşey olarak gelir. Bu dalga, yapıyı yukarı itip, aşağıya çeker ve geliş yönünde yapıyı kendine doğru çekip, iter ve yapı önce bulunduğu yerde yükselir ve alçalır. Bir süre sonra yatay düzlemde bir sağa, bir sola salınarak gelen S dalgaları önce yapıyı bir sağa bir sola çalkalar. Önce gelen çekip itme dalgaları, içinde bulunulan yapıyı yıpratır, yorar, sağa-sola çalkalama dalgaları ise yıkar. İşte önlem almak için insana kalan süre, çekme-itme dalgalarını duyduktan sonra, çalkalama dalgaları gelinceye dek kalan süredir. Bu zaman aralığı, deprem uzaklığına bağlı olarak 1-10 saniyedir. Bu kısa aralıktaki alınacak karara bağlıdır, insanın sağ kalacağı.

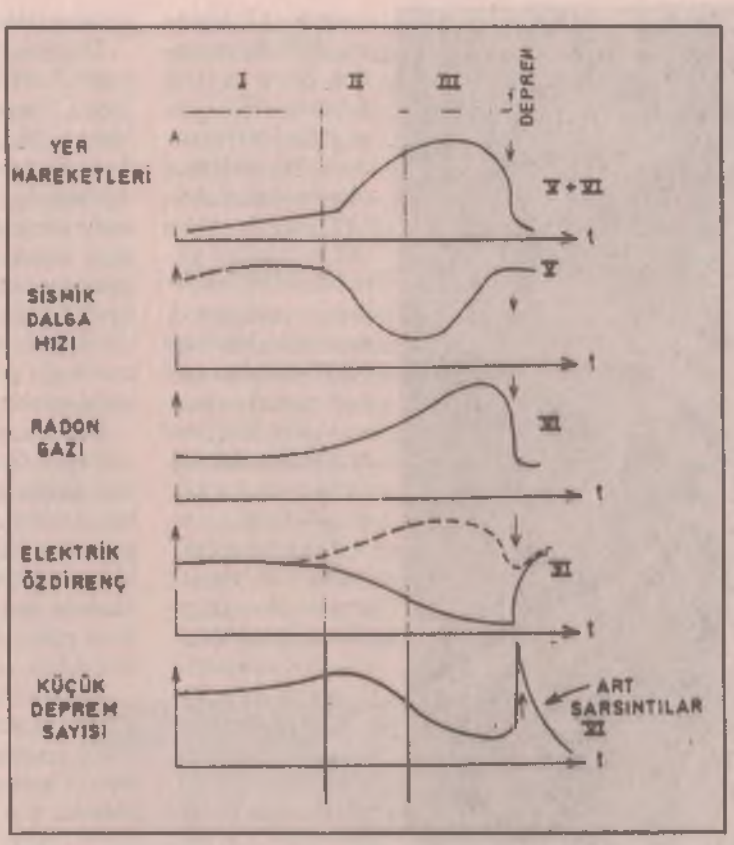
Yerde boşalma ve yarılma

Boşalma ile çıkan gerilme erki, yeri yarar. Buna kırık denir. Körfez depreminde bu 120 km'dir. Ayrıca kırığın bir yanağını diğerine göre iter. Buna atım denir. Körfez depreminde atım 2.5-4.5 metredir. Bu yer yürüyüşü sırasında, üsteki yanak göreceli olarak sağa yürümüşse sağ atımlı, sola gitmişse sol atımlı diye adlandırılır. Kuzey Anadolu kırığı üzerinde yer alan Körfez depremi sağ atımlıdır. Üzerinde Bursa ve İznik'in bulunduğu güney bölüm 4.5 metre Ege'ye doğru giderken, İstanbul, İzmit, Adapazarı bölümü Gürcistan'a doğru yol almıştır. Yerde, yerine göre 30 ile 150 yıl içinde biriken 10^{26}-10^{27} erk düzeyindeki bu gerilmenin etkin boşalma derinliğine odak denir. Bu derinlik 16 km'dir. Yer, yüzeyden en az bu derinliğin 1.5-2 katına dek yarılır (25-38 km). Bu yörede kıtasal kabuk kalınlığı 32-38 km dolayında ve ağdalı erimiş taşlardan oluşan magmaya dek olan ve bunun üzerinde sanki yüzen, kırılgan katı kabuk kalınlığı 100 km dolayındadır. Odağın yüzeydeki izdüşümüne dış odak denir. Yıllardır biriken odaktaki bu erkin boşalma süresi, deprem ne denli büyükse o denli uzar. Boşalma süresi Körfez depremi için 18 ile 30 saniyedir. Boşalan gerilim oranına, depremin büyüklüğü denir ve Richter ölçeğine göre 1 ile 9 arasında sıralanır. En az, 10^{14}, en çok 10^{30} erk'lik boşalım olur. Körfez depreminin büyüklüğü M=7.4 olduğundan 16 km derinde boşalan gerilim 10^{27} erk'tir. İlk büyük boşalmadan sonra, arda kalan gerilme dış odak dolayında ve aynı kırık üzerinde yavaş yavaş boşalmayı sürdürür. Bu süre, deprem büyükse uzun süre (1.5-3 ay) gittikçe sayısı ve boşalma büyüklüğü azalan biçimde sürer. Buna ardçı deprem denir. Körfez depreminde ardçıların ilk 7 günde sayıları 50-60 tane, büyüklükleri ise M=3 ile 5 arasındadır. Bir

Dinar 1995 depreminde fay hareketinin yüzeydeki izi.

bölgede deprem olmama süresi uzun ve ilk boşalma orta boyda (M=5.5-6) ise, ardçı depremler içinde büyük bir boşalma (M=6.5-7) beklenebilir. Ancak, Körfez depremi gibi ilk boşalması çok büyükse (M=7.4 Richter, $E=10^{27}$ erk), bunu izleyen ardçılar küçük olur (M=3-5 Richter $E=10^{18}$-10^{22} erk) ve dış odak çevresi dışında yıkım yapmaz. Ardçı ve öncü depremlerle boşalan gerilim, ana vuruşun on binde ya da yüz binde biri değin küçük olduğundan ana boşalmayı engelleyemez.

Boşalan gerilimin büyüklüğü M, boşalma süresinin uzunluğundan (m) yüzey dalgalarından (Ms), yerin yarılma derinliği ve atımından (moment) sayavlanır. Büyük depremler için en sağlıklı belirleme, odaktan 600 ile 2000 km uzaktaki deprem algılamalarından elde edilir. O nedenle ABD'nin belirlemesi benimsenmiştir.



Depremin olacağını işaret eden simgesel jeofizik parametrelerin deprem öncesi değişimi ve deprem anı (Ergin, 1977).

Yerin yırtılması, her nedenle 1 ile 2 metrelik bir yarıkla gözlense de, genel olarak parçalanma kuşağı genişlediği bu çizgi boyunca 5 ile 10 km'dir. Yırtılma, ya tek parçalı ya da Körfez'de olduğu gibi birbirini izleyen birkaç parçalı olabilir.

Boşalmanın etkisi ve bileşenleri

Yerdeki, bu anlık gerilme boşalımı çevrede değişiklikler yapar. Yani yer yer göçertir, öteler, ağaçları, yapıları yıkabilir, ya da konum ve biçimlerini değiştirebilir. Yeni su kaynakları oluşturur ya da var olanlarını kurutur. İşte, yıkımın bunun ölçüsüne ve türüne şiddet (I) denir. Mercalli-Cancani ölçeğine göre şiddet (I'den XII'ye) dek sınıflandırılır.

Yerde biriken gerilim erki genel olarak üç türde boşalır: a) Esnek dalga yayılımı olarak; **titreşim**. b) Sürtünmeden ve ısı akısı artışından; **sıcaklık**. c) Gerilim birikiminden kaynaklanan piezoelektrik; **ışık**.

Bunların her biri Körfez depremi öncesi, sırası ve sonrasında gözlenmiştir. Bu tür fiziksel olayların açıklanması, deprem kimliğinin tanımlanmasına ve bu belirteçleri gözlemleyerek, sonraki depremleri önceden belirlemeye yarar.

Kuru bir dalı kırmak için eğerseniz, önce çatırdar, çatlamalar oluşur ve sonra dayanamayıp kırılır. İşte kırılgan olan yerkabuğu da aynı böyle kırılır.

Yerde kırılmadan önce katı olduğundan çatırdamağa başlar. Çatırdadıkça, çatlaklar oluşur, oylumu büyür, 1 ile 10-15 santimetre şişer. Şişen ve kabaran bölümün yarı çapı 10 ile 20 km'yi bulur. Sonra, bastıran gerilim yerin dayanımını yendiği an ve yerde, yer kırılır ve erk boşalır.

Yeri kıran güç nereden geliyor?

Yeri kıran güç, kıtaları yürüten-kaydıran, göçerten, yükselten, birbiri üzerine bindiren güçtür. Afrika kıtasının Akdeniz altından Ege altına doğru 10-15 milyon yıldır dalması ve Ege kıtasını kaldırması sonucu, Batı Anadolu'da doğu-batı doğrultulu normal atımlı çöküntü kırıkları (BAK) oluşmaktadır. Ayrıca, Kızıldeniz'in ortasından yerkabuğu yarılıp yenilendiğinden, yeni kabuk Arap levhasını KD'ye doğru itmekte, o da bu itkiyi Körfez (İran'a) iletmekte, ve buradan İran Anadolu'yu batıya doğru kaktırmaktadır. Ayrıca, Karadeniz (Rusya) ve Mezopotamya'dan gelen yakınsak sıkıştırma güçleri, Bingöl düğümünde Doğu Anadolu'yu sıkıştırmakta ve böylece Kuzey Anadolu Kırığı ve Doğu Anadolu Kırığı ile Anadolu parçalanmakta ve itici güçlerin etkisi ile batıya kaçmaktadır. Bu kaçış bir yürüyüş olup, adım boyu yılda 3 santimetredir. Bugüne dek yer, Kuzey Anadolu Kırığı boyunca 25 ile 150 km'lik yol yürümüştür.

Batı Anadolu'da ise genişleme devinimleri egemen olup sanki İstanbul'da bir güç yarım adayı kuzeye, Elmalı'da bir güç Akdeniz'e doğru çekmektedir. Bunun sonucu, gerek Marmara denizi içinde 1000-1500 metre derinliği olan doğu batı doğrultulu yarıklar ve gerekse çöküntü ovaları oluşmaktadır.

Çökme kuşakları boyunca oluşan depremlerin şiddetleri yürüme kuşakları boyunca oluşan depremlere göre daha büyüktür.

Depremlerin önceden kestirilmesi, köyde, yörelere göre deprem kimlik ve davranışlarının, yeryuvarsal işleyişin önceden bilinmesi ile başarıya ulaşabilir.

Yerin kırılacağının belirtileri

Depremin patlayacağı yerdeki ve patlama öncesinde bu ön çatlama ve kabarmalar sonucu, yer içi ve yeryüzünde bir takım değişiklikler olur. Bunlar önceden gözlenirse büyük boşalma önceden sezilebilir.

Yer kabarması, uzaydan yapılan göreceli uzaklık ve konum belirleme kurguları (GPS-Global Pozitioning System) ile ölçülebilir. Bu ölçüler, yerin ne kadar yükseldiğini ve ne yöne doğru devindiğini yöneysel olarak gösterir ve bunlar ülke ya da bölge boyutunda haritalanınca durum belli olur. Bu tür ölçümler, genellikle düğüm noktalarında yapılagelmektedir.

Eğer Körfez depreminde olduğu gibi yer kabarması deniz içinden olmuşsa, olayın gelişmesi sürecinde deniz kıyıya yürür. Bu olgu depremden bir hafta önce Yalova ve Çınarcık'ta gözlenmiştir.

Radon uçucusu: Yer çatlamaları sırasında yerden uranyumun torunlarından (izotop) Radon gazı çıkışı olur. Bu ışınım (radyoaktif) gaz, renksiz ve kokusuzdur. Radon, algıçları ile uzun süre içinde (5-7 yıl) ölçülürse artan birçok çıkıştan sonra, çıkışının azaldığı durumda gerilim boşalması oluşur.

Yeraltı suları, deprem öncesi yükselir. Derin kuyularda, bahçe kuyularında su yükselir ve yapı temellerine su basabilir. Bu durum Yalova, Çınarcık ve Karamürsel'de bir hafta önceden gözlenmiştir.

Depremcik (küçük titreşimler): Çatlamaların yırtılmaya dönüştüğü ve henüz tam kırılma olmadan önce küçük gerilim boşalmaları olmaya başlar ve bunlar yerde çok küçük titreşimler yara-

Los Angeles depreminde zarar gören karayolu.

tır. Bu titreşimler hayvanlar ve kimi bayanlarca duyulur. Bayanlar, bungunluk ve sıkılma duygusu edinir, yılanlar, tarla fareleri, tavşanlar, karıncalar kovuklarından çıkarak, yüzeyde gelişigüzel kaçışmaya başlarlar. Atlar kişner, eşekler anırır, köpekler ulur, koyun ve keçiler meler, kuşlar cıvıldar ve kediler miyavlar. Bunlardan hemen sonra deprem olur. Bu tür hayvan davranışları gözlemlerini Çinliler MS 100'den beri yapmaktadır. İstanbul'da köpek ulumaları, Yalova'da tarla farelerinin kaçışı körfez depreminden hemen önce gözlenmiştir.

Sıcaklık artışı: Yer çatlamaları sırasında, çatlaklardan ısı akısı çıkışı artar. Bazen bu akış, deniz sularını hemen ısıtabilir, ya da deprem öncesi burada boğucu bir sıcaklık ya da bungunluk yaratabilir.

Yeni kaynaklar: Depremden bir hafta önce Yalova'da ve Termal'de kendiliğinden sıcak su kaynakları oluşmuştur. 1894 İstanbul depreminde olduğu gibi, yerin çatırdaması öncesi ya var olan kaynaklar kurur ya da yol değiştirir ya da bu gibi yeni su kaynakları oluşur.

Güneş tutulması: 1894 depreminden birkaç gün önce de güneş tutulması olmuştur. 17 Ağustos 1999 depreminden önce de (13 Ağustos 1999) aynı göksel olayın olması bir rastlantı olmamalıdır. Ancak yeri Newton çekim yasasına göre esnetecek bu çekim, yerin deniz anası gibi büzülüp genişlemesine neden olarak oluşmakta olan bir depremi tetiklemiş olabilir mi, bu konu çalışılmalı.

Yerin uzaydaki çekim etkisiyle esnemesi olan gelgit olaylarının Ay'ın etkisiyle oluştuğu, Güneş'in daha küçük gelgit olaylarına neden olduğu bilinmektedir. Ay ve Güneş'in bu etkisi yerçekimi gücüne bağlı olarak ortaya çıkar. Yerçekimi kuvveti uzaklığa göre değişmeseydi gelgit olayları olmazdı: Çeken ve çekilen kütleler arası uzaklık arttıkça yerçekimi azaldığı için, gelgitler yaratan "yırtma etkisi" ortaya çıkar. Diğer gezegenlerin de gelgit yarattığı biliniyor, ancak bunlar önemsenmeyecek kadar küçüktür. Örneğin Venüs Ay'ın yarattığı gelgitin ancak yüzde 0.0005'ini yaratır. Diğer gezegenlerin gücü bunun da altındadır. Tüm gezegenler bir doğru üzerinde sıralanmış olsalar bile etkileri ancak Ay ve Güneş'in toplamının yüzde 0.0006'sı kadar olur.

Yeryüzündeki deprem ile Ay'ın konumu arasında bir ilişkinin olup olmadığını araştıran bilim adamları, olası bir komut elde edememişlerdir. Ancak volkanik bölgelerdeki artçı depremler bağlamında (Kaliforniya'daki Mammoth Gölü) küçük ancak anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Yer ve deprem ışıkları: Körfez depreminden önce; gökte ışık topları, gökte kızıl aydınlık gibi olaylar; Yalova, Çınarcık, Mudanya, İstanbul'da İstinye, Büyükçekmece gibi yerlerden gözlenmiştir. Ayrıca, denizde olanlar, deniz içinde kızıl bir ışığı Yalova ve Körfez bölgesinde görmüşlerdir. Yöre halkının gözlediği bu duruma açıklık getirmek için, diğer yurtdışı ülkelerinde de olan durumu izlemek gerekir.

Deprem ışıkları konusunda ilk araştırma, 1930'larda, Torahiko Terada ve İntiki Musya tarafından yapılmıştır. Musya, 26.11. 1930, saat 4.30'da Yanmada depremi ışıkları için 1500 duyuru toplamıştır. Bunların çoğunda göğün sanki şimşekle aydınlanmış gibi gözüktüğü, ancak tek deprem ışığının şimşek çakmasından daha uzun sürdüğü belirtiliyor. Kimilerine bu durum, göndoğumu ışık kuşağı demetleri ve gökte kırmızı parıltı gibi gözükmüşlerse de, sarsıntının güçlü anında daha belirgin olmuştur.

Deprem ışıkları denizde daha az gözlenmiştir. Ocak 1924'te Kuzey Kaliforniya kıyısı açığındaki deprem sırasında bir gözlemci, deprem ışıklarını, önce bir gemi yangını sanmış, 1926 Ekimi'nde Monterey kıyısında da deprem anında, denizde deprem ışıkları gözlenmiştir. Aynı ışıklar deniz içinde Yalova'da görülmüştür.

Yukata Yasui, 1965-67 Japonya'da Matsusiro sürek depremler sırasında çekilmiş resimleri derlemiştir. 35 depremden 18'indeki ışıklar, meteorlar, alacakaranlık, göndoğumu ve günbatımı ışığı, erk çizgileri, bir ark dokunağı ya da uzak şimşekler biçiminde yorumlanmamıştır.

Kaliforniya'da 1.10.1960 Santa Rosa depremi sırasında gözüken ışıklar; şimşek, elektrik kıvılcımı, St. Ehno yangını, göktaşı ya da meteorlar olarak yorumlandılar. Kimileri patlama sesleri duyduklarını söylediler.

En görkemli deprem ışıkları 28.7.1976 Tankşan yıkıcı depremi sırasında görülmüş, odakta göğün sanki gündüzmüş gibi aydınlandığı söylenmiştir. Bu ışıklar dış odaktan 325 km uzaklara dek görülmüş; beyaz, kırmızı renkler, insanları uykularından uyandıracak kadar parlak olmuş ve kimileri ışıklarını söndürmeden yattıklarını sanmıştır.

Araştırmalara göre deprem yükü, M=6-7'den büyük depremlerde, yarılma ile birlikte en az 300 m derinliğe dek aerodinamik sürtünmeli olarak yürür. Böylece oluşan elektrik dengesizlik, ışık saçabilir. Yer ötelenmesinin oluşmadığı depremlerde ışık görülmemektedir.

Basınç gerilimi ayrılığı olan, kırık kuşak gibi yerlerde, özellikle kuvarslı kayalar varsa piezoelektrik erk türer. Yeşiva Üniversitesi'nden David Finkelstein ve Brookhaven Ulusal Laboratuvarı'ndan J. R. Powell'a göre uzun sürede kayada biriken gerilim büyük depremlerden birkaç gün önce yavaşça boşalır. Kayadaki piezoelektrik kuvarsa etkiyen gerilimin oluşturduğu bu uzama, yüksek sismoelektrik gerilim üretir. Boşalma, depremle oluşan kırılmadan birkaç saat önce gözükebilir. Eğer bu doğruysa

elektrik duyaçlar kullanılarak depremin önceden sezinlenmesi başarılabilir.

Yer atmosferinde görülen ve yer kaynaklı olan, ancak tanınamayan ışıklar, yer ışıkları (earth lights) olarak adlandırılır. Bu ışıklar, genellikle yıldırım topları (baal lightning) ve deprem ışıkları (earthquake lights) ile ilişkilidir. Ancak, bu yer ışıklarının görülebilmesi için mutlaka bir elektrik fırtınası ya da depremin oluşma koşulu da aranmaz. Geçmişten beri bu tür ışıklar atmosferde ve her yerde görülmektedir.

Yıldırım topları gökbilimde atmosferik optik konuları arasına daha yeni girmiştir. Yıldırım topları "manyetik bir alana kısılmış bir plazma" olarak açıklanır (Plazma, katı, sıvı ve gazdan sonra maddenin dördüncü durumu). Plazmalar, elektrik ile yüklü olduğu için radar ekranlarında da kuvvetli ekolar biçiminde görülürler. Yıldırım topları, salt fırtınalı, şimşekli (elektrik fırtınalı) havalarda değil; durgun, açık havalarda da gözlenmektedir. Devinen bu ateş topları, çoğu kez sessiz ve kırmızı renktedir ve UFO sanılır.

Kırıklarda görülen yer ışıkları: Kırıklar üzerinde, yersel sıkışma ve gerilmeden dolayı herhangi bir sallantı ya da deprem olmadan da, bu tür ışık topları kimileyin görülebiliyor. Yer ışıklarının yüzde 80'i yer kırıklarının olduğu bölgelerde gözlenir. Gerçekte, gerilen yerlerdeki ışıkların büyük bir kısmı deprem olmadan görüldükleri için yıldırım topları olarak da adlandırılmıştır. Bir kurama göre, yer gerilimi, kayaların ısınmasına ve dolayısı ile içindeki suyun buharlaşmasına neden olmaktadır. Kuvars kristali gibi piezoelektrik gereçler de, yer sıkışması süresinde elektrik üretir. Bu elektrik buharlaşan su ile birlikte yer yüzeyine çıkar ve bir yer ışığı olarak görülür.

Diğer bir kurama göre ise, yerkabuğundaki çatlaklarda basınç çok büyük olduğundan bir metre karede 100 bin volt gibi yüksek bir gerilim birikebilir. Kırık çizgisinde biriken bu yüksek voltaj bir elektrik kolon biçiminde çizgi boyunca boşalırken havayı iyonize eder ve havanın akkorlaşarak ışık saçmasına neden olur.

17 Ağustos 1999'daki Körfez depreminde görüldüğü gibi, bu tür bir ışık 26 Kasım 1930'da Japonya'nın İzu Yarımadası'nda da görülmüştü. Kimileri deprem sonucu gerilme bölgelerinde ortaya çıkan bu ışık topuna "deprem ışığı" demiştir. Deprem ışıkları deprem öncesi, deprem anı ve deprem sonrasında oluşabilmektedir. Bilimsel kaynaklarda, Dünya'da UFO olarak rapor edilen ışıkların, örneğin 5/6'sının gerçekte yer ışığından oluştuğu belirtilmektedir. Gerçekten de "lens" bulutları gibi birçok meteorolojik hadise UFO'lar ile sürekli olarak karıştırılmaktadır (*Cumhuriyet Bilim ve Teknik*, 11 Eylül 1999, Sayı: 651).

Depremlerin önceden belirlenmesi

Yukarıda örnekleri ile anlatıldığı gibi kimi depremler oluşacaklarının belirtilerini verebilir. Bu, depremin oluşacağı ortamın fiziksel belirtilerine, kaya birimlerinin türüne, yırtılmanın deniz ya da karada olmasına göre değişir. Önceden belirleme için iki yol vardır: a) Sayılama çalışmaları b) Jeofizik çalışmalar.

a) Sayılama çalışmaları: Geçmişteki depremleri incelemeye dayanan sayılama çalışmalarının iki ilkesi vardır.

Bir bölgede geçmişte belli bir büyüklükte deprem olmuşsa, o yerde gelecekte en az o büyüklükte bir deprem olacaktır. Buna **depremin yasası** denir.

Sayılama çalışmalarında bilginin kaynağı, Anadolu için, yazının bulunuşundan beridir. En az 5000 yıllık bilginin kaynağı, Sümer, Asur, Urartu, Hitit, Frik, Lidya, Likya, Misya, Bitinya, Galat, Pantus, Helen, Roma ve Osmanlı belgeleridir. Bu denli deprem dağarcığı hiçbir ülkede yoktur. Bilgi uzunluğu 4-5 bin yıl olduğu için, kestirim tutarlığı o denli iyidir. ABD'nin bu bilgileri sadece 500 yıllıktır. Bu bilgilerin zamana bağlı çözümlemesinden, o ilde, insan ya da yapı yaşı içinde olabilecek en büyük deprem, olma olasılığı ve yineleme dönemi gibi deprem çekinceleri belli olur. Oluşmuş depremlerin büyüklüklüklerine göre dış odak dağılımlarının dizilişi ya da toplanmasından Türkiye'nin deprem bölgelendirme haritası çıkar. Buradan hiç ve çok deprem olan yerler belirlenir ve o yörelerde yerleşim üzerine kentsel tasarım ve bilgi üretimi yapılır. Böylece yurdumuzda nerelerde, hangi derinlikte, hangi büyüklük ve şiddette, ne tür yer yürümesi ile deprem olacağını bilebiliriz. Yurdumuzun böylece bulunan diri kırıklı başlıca deprem bölgeleri şöyle sayılabilir:

1) Kuzey Anadolu Yürüme Kırığı: (Van'dan-Erzincan-İstanbul-Gemlik-Bandırma Bursa-Saroz). Doğu-Batı doğrultulu sağ atımlı.

2) Doğu Anadolu Yürüme Kırığı: (İtiyopya'dan-Hatay-Kahramanmaraş-Elazığ-Bingöl-Kars). Sol atımlı ve kuzey doğu, güney batı yönelimli.

3) Batı Anadolu Çökme Kırıkları (BAK): (Menteşe, Büyük ve Küçük Menderes, Gediz, Bakırçay çöküntüleri). Çökme kırıkları. Bu yanal atımlı kırıklar boyunca, gerilim boşalma derinlikleri 10-18 km dolayında iken, özellikle Elmalı Yarımadası açıklarında Hellen yayına yakın Fethiye, Marmaris, Bodrum'da 70 km derine dek inebilmektedir.

Dünyada en büyük deprem M=9 iken, Türkiye'de en çok M=8 olduğundan, Türkiye birinci derece deprem bölgesi değildir. O nedenle 85 yıkıcı deprem görmüş Süleymaniye (1557), 125 deprem görmüş Ayasofya (6. yüzyıl), Valens su kemeri (4 .yüzyıl), Galata kulesi (12. yüzyıl), Selimiye (16. yüzyıl) ve bunun gibi gerek Rumeli ve ge-

1995 Dinar depreminde zarar gören bir bina.

rekse Anadolu'da birçok eski kalıntı ayaktadır.

b) Depremi önceden belirlemek için jeofizik çalışmalar: Depreme hazırlanan yerde biriken gerilimin, yerin fiziksel özelliklerinde yapmış olduğu, süre içindeki değişimlerin gözlenmesini amaçlar. Bu değişimler; yerden geçen ses hızında yavaşlama, yer elektrik iletkenliğinde aşırı artma ya da aşırı yükselme, yer mıknatıslanma özelliğinde düşme, yerçekimi ivmesinde azalma, depremcik etkinliğinde durma, radon uçucusunda artış ve ani düşüş, yerbasıncı artışı, yerin şişmesi, yerin ısınması ve yeraltı sularının kimyasında değişme gibi sayılabilir. Jeofizik ölçümler için en önemli adım, yukarıda sayılan değişimlerin nerede ve hangi derinlikle hangi duyarlıkta ve hangi sürede olduğunun tespitidir. Yerbilimciler (jeofizik ve jeoloji mühendisleri) için depremlerin olacağı yerler bellidir. Bunlara düğüm ya da kilit bölgeleri denir. Jeofizik gözlemler için duyaç ve algıçlar buralara konulur. Bakma ve görüntüleme derinliği, o yöredeki gerilim boşalma derinliği ve hemen yukarısı olmalıdır. Ölçme duyarlığı, elektrik iletkenlik için yüzde 0.1, sismik hız için yüzde 1-5 arasında olmalıdır. Radon ölçümleri için granit ya da gnays, şist olan yerler seçilmelidir.

Algılama süresinin başlangıcı, M büyüklüğünde bir deprem olmadan en az M yıl önce başlatılmış olmalıdır. Sözgelimi İstanbul'da 7 büyüklüğünde olabilecek bir depremi önceden belirleme çalışmaları bugün başlarsa ilk kestirilecek deprem 2006 yılında ya da sonrasında olabilecek depremdir. Jeofizikle bir depremi önceden belirleme, en çok hafta ya da ay duyarlığında olabilmekte, ancak olabileceği üzerine bilgi edinilmektedir. Kestirmenin başarısı, kullanılan bilgi ve teknolojiye bağlı olarak değişmektedir. Jeofizik yöntemle, Çin, Özbekistan, Rusya ve ABD'de başarılı ve başarısız çalışmalar sürdürülmüştür. Başarısız çalışmaların ana nedeni; aygıtların yerleştirilmesinde yanlış yer seçimi, o yöredeki deprem kimliği üzerine yetersiz bilgi, aygıtların duyarsızlığı ve yetersiz veri işleme yöntemleridir.

Yer yürüyüşünden etkilenmemek için ne yapmalı?

Bu soruya yalın bir yanıt şudur: **Yerin yürüdüğü bölgelerde ayak altında dolaşma.** Diğer bir deyişle, **yer kırılma ve çökme yerlerine yerleşme.**

Kısa öğüt olarak, depremden korunmak için; a) İnsanları bilgilendir. b) Ovalara değil, tepe ve dağlara yerleş. c) Deprem gözlemevlerini Anadolu'daki üniversitelere yay. d) Kurtarma öbeklerini ve ilk yardımı kentlerde oluştur. e) Deprem Duyar Güvenlik dizgelerini yerleştir.

Bunun birkaç boyutu vardır: 1) İnsanı ilgilendiren boyut, 2) Ülkeyi ilgilendiren boyut, 3) Kentleşmeyi ilgilendiren boyut, 4) Yapılaşmayı ilgilendiren boyut.

1) İnsanı ilgilendiren boyut

İnsanı ilgilendiren boyut; insanın deprem bilgisi bakımından eğitilmesidir. Çünkü deprem suçsuzdur. Deprem, yerin kendi yaşamını sürdürürken yürüyüşüyle ya da çömelmesiyle yerde oluşturduğu bir gerilim boşalmasıdır. Bu eylemler sırasında yer titrer. İnsan yerin bu işleri nerede yaptığını bilirse; o gibi yörelere yerleşmez, yerleşirse de titreşmelerden etkilenmeyecek yapıları bilgi ve teknolojiyi kullanarak oluşturur. Böylece, aynı ortamda hem deprem yaşar, hem de insan; birbirini rahatsız etmemecesine.

İnsanın eğitilmesi; yer devinimleri, yer yapısı, yapı-deprem ilişkileri, deprem öncesi, sırası ve sonrasında yapılması gerekenler konusunda bilgilendirilmesi ile olur.

1) Bu amaçla, ilk ve orta öğrenime deprem bilgisi dersi konmalıdır. Bu ders için öğretmen açığı, birçoğu işsiz olan ve **deprem bilgisi dersi** eğitimini üniversite yıllarında alan jeofizik ve inşaat mühendislerince kapatılabilir.

2) TV'lerde hava duyurusu gibi, haftalık **Ülkede Geçen Hafta Deprem Duyumları**, ana haber sunuşundan sonra verilmelidir. Bu konuda ayrıca yorumlar uzman kişilerce yapılmalıdır.

3) Okullarda ve üniversitelerde, Vilayeti ve belediyeleri bilgilendirme amaçlı sunumlar, konuşma ve tartışmalar yapılmalıdır.

4) Aile içinde, her birey için **deprem çantası** hazırlayıp yatak altına konmalı ve ayda bir "Deprem Oldu" oyunu topluca oynanarak insanların ne yapacakları, anne ve babalarca aile bireylerine anlatılmalıdır.

5) Konutların her birine ya da toplu yerleşim birimlerine bir tane olmak üzere **deprem duyar** yerleştirilmeli ve bunlara ses uyarıcıları takılmalıdır. Bu uyarıcılarla, arada bir deneme uyarıları yapılıp, toplu yerleşim davranış ve kurtarma uygulamaları yapılmalıdır.

6) Deprem duyarların, doğalgaz, elektrik ve suyu kesecek biçimde ayarlanması sağlanmalıdır.

2) Ülke boyutunda yapılması gereken işler

Yurdumuzun nerelerinde deprem olacağı, nerelerinde olduğuna bakılarak bilinmekte ve bu doğrultuda Türkiye Deprem Bölgelendirme Haritası çıkarılmış bulunmaktadır. Kuzey ve Doğu Anadolu kırıkları boyunca ve Batı Anadolu çöküntü çukurları boyunca yapılacak yatırımlara özel özen gösterilmelidir.

a) Birinci derece deprem bölgeleri ovalık sulu tarımın yapıldığı verimli topraklardır. Bu topraklar deprem dalgalarını üst yapıya büyüterek yansıtmaktadır. Körfez depremi, Bolu'dan Sapanca, İzmit, Gölcük ve Yalova'ya doğru bu tür toprakları üzerinde, keza, Erzincan, Erbaa, Erzurum, Büyük ve Küçük Menderes, Gediz, Bakırçay, Adana, Elazığ bu tür yerlerde yer alır. **Buralara tekil de olsa, sanayi yerleşimine izin verilmemelidir.** Bu gibi yerlere sanayi giderken, işçi ve uzman konutları da gitmektedir. Adapazarı, Akyazı, Fethiye, Bursa, İzmir, Aydın, Nazilli bunlara canlı örnektir. **Toplu yaşanan ordu, garnizon, futbol alanı, nükleer, termik ve hidroelektrik santral, fabrika gibi önemli yapılar**

7 Aralık 1988, Ermenistan Depremi, M = 6.9.

da yapılmamalıdır. Bu gibi yerlerde deprem yıkımlarını en aza indirmek için, **zaman içinde sanayi yakın tepelere taşınmalıdır.**

b) **Yeni yerleşim ve sanayi alanları için üçüncü ve dördüncü derece deprem bölgeleri seçilmelidir. Bu bölgelerde diri kırıkların geçmemesine özellikle özen gösterilmelidir.**

c) 1903 yılından beri Kandilli gözlemevi İstanbul'da tek başına, jeofizik (deprem yerçekimi, yer mıknatıslanması) ve gökbilim gözlemlerini yapagelmektedir. En büyük çevre ve insan felaketini oluşturan depremler yerinde gözlenmelidir. Her bölgenin kendi depremi ile kendinin ilgilenmesi için Kandilli yerinde kalmalı, **yeni gözlemevleri, birinci derece deprem bölgelerinde yer alan üniversitelerin jeofizik bölümlerine bağlı olarak kurulmalıdır.** Bunların her biri Vali ile doğrudan ilişkide olmalıdır. Bunların her birinin kuruluş tutarı 2 milyon doları bulmaz. Böylece tüm gözlemler yurt yüzeyine yayılarak, bir göz yerine en az 50 gözle depremler incelenecek ve İstanbul dışındaki yerlerde de çalışılarak bilimsel araştırmalar gelişecektir.

d) Bölgesel deprem gözlemevleri halkı bilgilendirmeli ve sivil toplum örgütleri ile birlikte ivedi kurtarma ve yardım kümelerini oluşturmalıdır.

e) Bu bölgeden ya da yakınındaki ordu birlikleri deprem eğitimlerine katılmalı ve eğitmenlikte yardımcı olmalıdır.

3) Kentleşmeyi ilgilendiren boyut

a) Tüm kentsel tasarımlar, yeni deprem çekincesi bilgileri gelinceye değin durdurulmalıdır.

b) Belediyelerin fen işleri teknik kadrolarına mutlaka jeofizik mühendisi alınmalı, ayrıca uzman bir kişiyle de danışmanlık sözleşmesi yapılmalıdır.

c) Her yapı için, yermühendislik raporu istenmeli, bu rapor, jeofizik (deprem), jeoloji ve jeoteknik mühendislerinin katılımı ile yapılmalı, bunların imzaları alınmalıdır. Yetkin mühendis olmayanların yermühendislik, statik ve mimar proje hazırlamasının sınırlandırılması, yermühendislik raporları için üst danışmanlık ve denetimin oluşturulması gerekir.

d) Yermühendislik raporunu hazırlayan mühendisler kurulu, yapı su basman düzeyine gelinceye dek, izleme ve bildirmede sorumlu ve yardımcı olmalıdır. Daha sonra, bu sorumluluk tüm yapı ömrü içinde sürdürülmelidir.

e) Kentsel tasarımlar, yermühendislik bilgileri üzerine dayanmalı, alan kullanım ve sınıflama haritalarında afet alanlarına yapılaşma izni, koşullar ne olursa olsun verilmemelidir. Böyle yerler; yeşil alan, eğlence ve beden eğitimi, günübirlik kurgular, çay bahçeleri, çocuk bahçeleri olarak kullanılmalıdır.

f) Kent içi ve yakınından geçen yerkırıkları ve bunların dirilikleri belirlenmelidir. Diri kırıklar üzerine ya da yakınına deprem koruma kuşağı oluşturulmalıdır ve buralara herhangi bir koşulla yerleşme izni verilmemelidir.

Depremin hemen sonrasındaki ilk barınma arayışı örnekleri.

g) Kent gelişme doğrultuları kırık kuşağını dikey geçecek biçimde değil, koşut gidecek (okşayacak) biçimde olmalıdır.

h) Hiç bilinmiyorsa; kırıklar genellikle ova ile dağın birleştiği çizgi boyunca ya da dere yatakları ya da çukur eksenleri boyunca uzanır. Bunların diriliği, jeofizik (depremcik) ölçümleri ile belirlenir. Bir kent için araştırma süresi en az 6 ay olmalıdır.

ı) Kentler ovaya doğru ya da ovada değil, dağ ve tepelere doğru gelişmelidir. Kentlerin gelişme doğrultuları ovaya koşut olmalı, ovaya doğru olmamalıdır. (Bursa, İzmir, Aydın, Nazilli, Adıyaman, Fethiye, Manisa, Erzincan, Düzce kötü örnek. Denizli, Eski Bursa, Ankara, Balıkesir, Muğla, Adana, Trabzon iyi örnek).

j) Komşu kentlerdeki deprem erken uyarı dizgeleri ile bağlantılı olarak, her yerden duyulacak biçimde deprem alarm dizgeleri kurulmalıdır. Unutmamalı ki, Gölcük'te 03:02:00'de olan depremin etkisi Avcılar'a 03:02:56'da (yani 56 saniye sonra) gelmiştir.

k) Erken uyarı dizgeleri ile birlikte; elektrik, doğalgaz ve su özdevimsel (otomatik) olarak ana şebekelerden kesilmelidir.

l) Kentlerde acil durumlar için; ilaç, kurtarma gereçleri, battaniye, çadır, su gibi gereçler kent dışında hazır olarak tutulmalıdır.

m) Kentteki yapıların hepsi denetimden geçirilerek kaçak katlar, bodrumlar, yapı dengesini (statik) bozacak biçimde balkonu içeri alma, ana duvar, taşıyıcı kolon ya da perdelerin kaldırılması, oda birleştirmeler varsa eski biçimine getirilmelidir.

n) Varolan tüm yapılar için Deprem Çekince Raporu istenmelidir.

Çekince raporu, I) Yermühendislik raporu (jeofizik, jeolojik ve jeoteknik) ve II) Yapı Dayanım raporundan oluşur.

Böylece, yerin mühendislik özellikleri ile yapınınki karşılaştırılmalıdır. Beton ve demir donatı, hasar belirleme ve kolon kiriş bağlantıları belirlenmelidir. Bunu izler biçimde "Deprem Dayanım" raporu istenmeli ve yapı sanal ortamda M=5, 6, 7 ve 8 Richter büyüklükleri için salındırılarak hangi büyüklükteki depreme dayanabileceği belirlenmelidir.

Bu araştırmalar sonucunda, yapının hangi büyüklükte depreme dayanabileceği söylenmeli ve Yapı Onarım ve Dayanıklık Artırma projesi yapılmalı, öneriler açıkça sunulmalıdır.

Çok katlı yapıların temeline, ABD'de olduğu gibi bir ivmeölçer yerleştirilmeli ve yer devinimleri zaman içinde gözlenmelidir. (Akmerkez, Sabancı Center, Gökkafes, Ceylan Intercontinental, Polat, Holiday Inn, Princes Otel gibi yerler).

o) Valilikler, aylık deprem duyurularına halka bildirmelidir.

p) Halkın toplu bulunduğu meclis, üniversite, okul, itfaiye, yönetim yapıları, düğün salonu, stadyum, basket ve voleybol alanları, hastane, askeri kışla, sinema, tiyatro, opera, konser salonları, hipodrom, tren, otobüs garları, hava alanları, iş merkezleri gibi yapılar ve

toplu konutlar, metrolar Deprem Çekince raporlarını hemen yaptırmalıdır.

r) Elektrik, PTT, su şebekeleri yeraltına indirilmelidir.

s) Belediyeler kentsel tasarım düzenlemeleri (tadilat) yapmamalıdır.

t) Kentler için Nazım İmar Tasarımı yapılmalı ve binaların alt yapıları yerleşim öncesi bitirilmelidir. Kent, kötü koşullu yeryapısı olan yerlere doğru geliştirilmemelidir.

u) Sağlam betonarme ya da çelik karkasın depremle yıkılması çok zordur. Yıkılmaların ana nedenleri: 1) Yapı tasarımının yanlışlığı. Yapı ilginç görünsün diye mimar ve mimari projeyi çizene, statikçiye işverence baskı yapılması; 2) Mühendisin taşıyıcı dizgeyi iyi tasarlayamaması; 3) Yüklenicinin bunu uygularken demir işçiliği ve betonu hesaba uygun dökmemesi; 4) Statik hesaplarda, duvarların yüzde 15'inin kesme kuvvetlerini karşılayacağının göz önüne alınmaması; 5) Yeryapısı salınımı ve yapı salınımı döneminin uygunsuzluğudur.

4) Yapılaşmayı ilgilendiren boyut

a) Kaçak yapılaşmaya asla ve hiçbir koşulda izin verilmemelidir. Politikacıların bu gibi yerlere oy beklentisi için tapu ya da ödün vermesi engellenmelidir.

b) Yermühendislik ve statik raporları olmadan yapılaşma izni verilmemelidir.

c) Yapılarda olası ise mutlaka hazır beton kullanılmalı, betonu satan nitelikten sorumlu tutulmalı, TUS sorumlusu beton ve donatıdan tüm yapı ömrü içinde devamlı sorumlu tutulmalıdır.

d) Deniz kumu kullanılmışsa, içinde kavkı bulunmamalı ve tuzu iyi yıkanmalıdır.

e) Donatılarda iyi nitelikli demir kullanılmalı, kolon kiriş bağlantıları iyi yapılmalı ve yanal yükleri karşılayıcı etriye sıklaştırmasına gidilmelidir.

f) Yapılarda; kat çıkma, tam kata tamamlama, balkon çıkma ya da oda içine alma, oda birleştirme, kolon, duvar ve deprem perdeleri ile oynamaya izin verilmemelidir.

g) Her konuta doğalgaz, elektrik, su kesici deprem duyar konmalıdır.

h) Konutların her birisinde, sağlam görülse bile, deprem çekince raporu yapılmalıdır.

Depremlerin akçal ve toplumsal tutarı

Yurdumuzun depremlerle her yıl yitirdiği, ulusal gelirin yüzde 1'idir. Körfez depreminin Türkiye ekonomisine etkisi şöyledir. Ulusal gelir büyüme hızı eksi yüzde 1.6'ya düşmüştür, ancak 2000 yılında yeniden yapı etkinlikleriyle artı yüzde 5.8'e çıkması beklenmektedir. Cari işlemler dengesi, bu yıl ulusal gelirin yüzde 1'i oranında, gelecek yıl da yüzde 2.7 oranında açık verebilir. Deprem sonrasında yaklaşık 15 binin üzerinde ölü, 24 bin yaralı, 9 bin 500 sakat, 400 bin-600 bin arasında evsiz vardır. Bölgedeki işgücü yitimi ortalama yüzde 31'dir.

Çeşitlerine göre yer alan deprem yitimleri şöyledir: Konut: 1 milyar 100 milyon-3 milyar dolar. Altyapı: 70 milyon dolar. Yol-köprü-otoyol: 78 milyon dolar. Limanlar: 12 milyon dolar. Demiryolları vagon fabrikası: 72 milyon dolar. İletişim: 38 milyon dolar. Elektrik: 82 milyon dolar. Petrol ve gaz (TÜPRAŞ zararı da dahil): 387 milyon dolar. Özel sektör (küçük girişimcilerin): 1 milyar-2 milyar 600 milyon dolar. Eğitim: 100 milyon dolar. Sağlık: 37 milyon dolar.

Bütün sorun insanın depremle birlikte yaşamasını bilmemesinden ve bu nedenle başına iş açılmasından kaynaklanmaktadır. Oysa depremlerin, ülke araştırma ve ekonomisine yararları da vardır.

Deprem yatırımları

Deprem gözlemleri salt İstanbul'da değil, tüm Anadolu'da yapılmalıdır. Her kent kendi depremini kendi gözlemlemelidir. Bunun için; kamusal ve özel girişim ve kurumlar desteklenmelidir. Deprem gözlemi için taban hazırdır. Tüm Anadolu'ya yayılmış üniversitelerin jeofizik mühendisliği bölümleri bu amaçla kullanılmalıdır. Ayrıca özel girişimci olarak jeofizik hizmetler veren işletmeler, erken uyarı dizgeleri, deprem duyar ve deprem gözlemevleri kurup işletebilirler. Deprem gözlemevleri kurmak için gerekli yatırım boyutu 2-3 milyon dolar dolayında, erken uyarı şebekeleri için ise 1-1.5 milyon dolar dolayındadır. Bu konuda, yerli jeofizik aygıt üretimi yeterli bilgi ve teknoloji düzeyine erişmiştir. Deprem aygıtları konusunda dışa bağımlılığı azaltmak için özel elektronik girişimcilerinden yararlanılmalı ve parasal olarak desteklenmelidir.

Depremin yararları

Bütün sorun insanın depremle birlikte yaşamasını bilmemesinden ve bu nedenle başına iş açılmasından kaynaklanmaktadır. Oysa depremler, ülke araştırma ve ekonomisine çok yararlıdır.

a) Depremlerle ortaya çıkan ses dalgaları, yerin 6372 km derinine dek indiğinden, yerin çekirdeğine dek bulunan katmanların kalınlık, sertlik, sıcaklık, kıvam ve basınç gibi özellikleri ancak bu dalgaların çözümlenmesi ile belirlenir.

b) Depremlerle oluşan kırıklar, verimli sulak tarım ovalarını yaratır.

c) Kırıklar boyunca çıkan pınar suları ve maden suları Türkiye'yi bir su cenneti durumuna getirmiştir.

d) Deprem kırıkları sayesinde Türkiye bir jeotermal ve kaplıca-ılıca ülkesidir. Sıcak sular halk sağlığı, kızgın sular ise enerji üretimi, seracılık, karbondioksit, balıkçılık ve tekstil amaçlı kullanılmaktadır.

e) Deprem kırıkları içine yer içinden altın, gümüş, civa, bakır, kurşun gibi değerli madenler şırınga edilir ve bunlar maden yatakları olarak işletilir.

f) Batı Anadolu'daki son jeofizik bulgular, Alaşehir'in içinde bulunduğu 1. derece deprem bölgesinde petrol varlığını göstermiştir. Yeraltı Aramacılık Bilim Araştırma Kuruluşu, aynı diri kırık ortamındaki Nazilli'de de petrol varlığını işaret etmiştir.

g) Her önceki deprem, insanlara o ülkedeki deprem kimliğinin öğrenilmesine, yapı-yer ilişkilerinin bilinmesine, kısacası insanların depremden nasıl korunacağı üzerine eğitilmesine yarar. Dolayısıyla, gelecek bir deprem daha az yıkım ve yitimle atlatılır.

Bunun gibi depremlerin sayılamayacak kadar yararları vardır.

Depreme bellek ve ruhsal olarak hazırlanmak

Deprem olan her kentte; örnek yıkılmalar aynen bırakılmalı; yapının çevresi yeşillendirilerek dinlenme bahçesi yapılmalı; o depremde, o kentte ölenler için bir anıt yapılmalı ve adları taşlara sıra düzen yazılmalıdır. Oluşturulacak deprem müzesinde deprem fotoğrafları sürekli olarak kalmalıdır. Her depremden sonra, insanlar ailenin her bireyi için, bulduğu açık bir alana Deprem Adak Ağacı dikmelidir.

Böylece, halkın ve yöneticilerin eğitilmesi, insanların oturdukları konutların depreme dayanıklılığının öğrenilmesi ve zaman geç olmadan önlemlerin alınması ile Türkiye gelecek olan ilk depreme karşı hazır olacaktır.

Deprem bulutları güvenilir bir habercidir

Birincisi, deprem bulutunun kuyruğu fayın olduğu yere yöneldiğinden merkezini belirleme olanağı vardır. İkincisi, bulutun büyüklüğü fayın çevresindeki enerjiyi yansıtabilir ve meydana gelmekte olan depremin büyüklüğünün bir göstergesi olarak hizmet görebilir. Son olarak, bir deprem genellikle bulutun göründüğü ilk günden itibaren 49 gün içinde olduğundan, depremin zamanı hesaplanabilir.

Zhonghao Shou

1993'ten beri Amerika'da deprem öngörme çalışmaları yapan Zhonghao Shou, doğum yeri olan Çin'de kimya mühendisliği ve kalite kontrol mühendisliği yapmış ve uzmanlaşmış. Çin yayınlarında bu alanlarda birçok makalesi yayımlanmış. Gazete ve televizyon programlarında yer alan deprem öngörme konusundaki esas çalışması eski Çin yöntemlerine dayanıyor. Şimdi ise bu alanda bir kitap üzerinde çalışıyor. Shou'nun *Bilim ve Ütopya* için yazdığı bu makaleyi arkadaşımız Nilüfer İlkaya çevirdi. Shou'nun deprem bulutları yöntemi konusunda, http://members.xoom.com/EQPrediction/ adresinden bilgi elde edilebilir. Zhonghao Shou, ayrıca dergimizin bu sayısı için Çin'deki deprem araştırmalarına ilişkin kısa bir not gönderdi. Shou, gelecek sayımızda, deprem araştırmaları konusunda büyük bir birikime sahip olan Çin'deki uygulamalar konusunda geniş bir makale yazacak.

Eski Çinliler ve İtalyanlar meydana gelecek depremlerin göstergesi olan özel bulutlar üzerinde çalıştılar. Çin'in Ningxia eyaletinde 1935'de yeniden düzenlenen Lon-De County Kronikli (35.7 E, 106.1 N) 300 sene evvel şöyle yazar: "Güneşli ve sıcak bir gündü; gökyüzü mavi ve berraktı. Birden, uzun bir yılan gibi gökyüzünde bir yandan bir yana uzanan kara bir bulut silsilesi göründü. Bulut uzun bir süre kaldı, bir deprem olacaktı" (1).

Mesajın ardından sözü geçen depremi buldum: 7.0 Guyuan (36.5 N, 106.3 E), Ningxia depremi, 25 Ekim 1622. Bu, 26 Haziran 1561'den, 13 Ekim 1709'a kadar geçen 148 senede batı Çin'de (<110 E) olan en büyük depremdi (2-3). Mesaj, dünyadaki ilk başarılı deprem öngörüsüydü.

Bu yöntem geçtiğimiz yıllarda Japonya ve Çin'de yeniden uygulandı. 6 Mart 1978 sabahı Nara kentinin eski Belediye Başkanı Kagida, 7 Mart'taki 7.8 büyüklüğündeki Kantow depremini bulutlardan öngördü (1). Kagida aynı zamanda deprem merkezinin bulutların dik ortasına düşen yerde olacağını da öne sürdü. Ancak burası yanlış çıktı. Bu başarılı öngörünün ardından Çin ve Japonya'daki bilimsel çevrelerde kısa bir dönem hareketlilik oluştu. Ne yazık ki bulutlarla deprem arasındaki ilişki yorumları 1985'de gözden düştü.

20 Haziran 1990'da kuzeybatı yönünde uzun-çizgi biçiminde kuyruklu bir bulutu gözlemlediğimden beri depremleri tahmin ediyorum. 18 saat sonra 7.7 büyüklüğünde bir deprem İran'ı vurdu ve 370.000 insan yaralandı ya da öldü. Çünkü deprem benim kasabam Hangzhou'nun kuzeybatısında (30.3 N, 120 E) 31 Mayıs 1990'dan, 28 Nisan 1991'e kadar geçen 333 günde 7'nin üzerindeki tek depremdi. Bulut ve deprem arasında güçlü bir ilişki olduğuna inandım. Kagida'nın depremin merkeziyle ilgili savı dışında yöntem doğrudur. Bu da bulutun kuyruğunun gösterdiği yön olarak saptanmalıydı. Bence deprem bulutları yöntemi bu yüzden terk edilmemeliydi. Başarılı olmuş bir başka öngörü kaydına rastlamadığım için bu yöntemi geliştirmeyi kendime görev bildim.

Zhonghao Shou

Deneysel kanıt

Bir deprem öngörüsünün devlet planlamacılarına ve insanlara hizmet etmesi için iki önemli özelliği olmalı. Birincisi; öngörü, bilgilendirme özelliğine sahip olmalı. Üç çerçevesi olmalı: Zaman, yer ve büyüklük. İkinci olarak, tüm bunlar spesifik olmalıdır. Örneğin "Büyük bir deprem olacak" demek, insanların plan yapmasına yeterince yardımcı olmaz. Deprem bulutlarının bilgilendirmeye yönelik ve spesifik deprem öngörülerine bir araç olduklarını göstermek için,Birleşik Devletler Jeoloji Araştırma (United States Geological Survey-USGS) tarafından resmi olarak kabul gören 39 öngörü analizimi sundum.

Burada bir örnek sunacağım: 4.1 ML büyüklüğündeki San Fernando Depremi Öngörüsü.

3 Haziran 1994'te bunun, Haziran'ın 8'i ile 25'i arasında (18 günlük bir süre), 4–5 ML Kaliforniya-San Fernando'da (5.500 km²'lik bir alan), Pasadena'nın 10°–80° kuzeybatısında ve 30–100 km uzağında (34.138 N, 118.143 W) gerçekleşeceğini öngördüm. 14 Haziran'da, bu bölgede (34.310 N, 118.398 W), 4.1 büyüklüğünde bir deprem oldu. Karşı-

	Tarih	Derece (kuzeybatı)	Uzaklık (km)	Büyüklük (ML)
Öngörü	8/6 – 25/6	10°–80°	30–100	4–5
Deprem	14/6	50.6°	30.3	4.1

Tablo 1: 4.1 San Fernando deprem öngörüsünün dağılım aralığı

Numara	Seçilmiş zaman	18 günlük aralık numarası
1	81/04/01~83/01/31	654
2	83/07/13~98/05/20	5409
A= 6063		
1	81/04/01~83/01/31	654
2	83/07/13~84/06/11	318
3	84/06/13~85/04/02	277
4	85/04/04~91/07/04	2266
5	91/07/06~94/01/16	909
6	94/02/07~94/02/24	1
7	94/02/26~94/05/24	71
8	94/05/26~94/06/14	3
9	94/06/16~95/06/25	358
10	95/06/27~96/03/19	250
11	96/03/21~96/04/30	24
12	96/05/02~97/04/25	342
13	97/04/28~98/05/20	371
B= 5844		
P=1-B/A= yüzde 3.6		
Not: 83/02/01~83/07/12: veri yok.		

laştırmalar aşağıdaki küçük tablodadır.

Güney Kaliforniya Deprem Veri Üssü, bu depremin öngörülen 5.500 km²'lik alanda 26 Mayıs 1994'ten 25 Haziran 1995'e kadar (396 gün) geçen sürede 3.9'dan daha büyük tek deprem olduğunu gösterir.

Yukarıdaki San Fernando öngörüsü tüm çerçeveleri kapsadığı için bilgilendirme özelliğine sahiptir. Şimdi, özelliğini niceliksel olarak değerlendirmek için istatiksel hesaplamayı öneriyorum. Önce, merkezleri öngörülen alanda ve ölçüleri öngörülen büyüklük çizgisinde olan depremleri belli bir deprem veri üssünden alalım. İkinci olarak, veri üssünün kapsadığı zaman dilimini aynı ölçüde öngörülen zaman süresi olarak zaman aralıklarına bölelim ve tüm aralıkların toplamı A olarak alınsın ve belirli bir depremi (diyelim B'yi) içermediği durumda olsun. Son olarak öngörü sınırlarının altında bir rastlantısal tahminin doğru olma olasılığını P temsil etsin. Böylece olasılık P = 1-B/A'dır.

Şimdi bu yöntemi San Fernando Deprem Öngörüsü'nde kullanalım. Öngörü, 18 günlük bir zaman, 4–5 ML büyüklük ve 5.500 km² alan (Pasadena'nın 10–80 derece kuzeybatı ve 30-100 km uzağında) çerçevesindedir. Bu durumda P'yi hesaplamak için dört bilgisayar havuzunu kullandık: Birincisi 4-5 büyüklüğü için; ikincisi 30-100 km Pasaneda'ya uzaklık; üçüncüsü Pasaneda'nın 10-80 derece kuzeybatı çerçevesi ve son olarak da 18 günlük zaman çerçevesi için. Güney Kaliforniya Deprem Veri Üssü'nden 1 Nisan 1981'den 20 Mayıs 1998'e kadarlık süre zarfında 6097 günlük (1 Şubat ile 12 Haziran 1983 arasındaki zaman kesiti, veri yokluğundan dolayı buna dahil olmamıştır.) süre değerlendirmeye alınmıştır. 6063 zaman aralığından 5844'ü saptanmış depremlerden yoksundur ve Tablo-1 bu aralıkların dağılımını göstermektedir. Bu yüzden, P = 1 – B/A = 1 – 5844 /6063 = yüzde 3.6 dır.

Uydu görüntülerine ve doğrudan deprem bulutlarının çıplak gözle gözlemlenmesine dayanarak USGS'ye 39 öngörüde bulundum. Çoğu öngörü P = yüzde 26'dan daha az olasılığa sahip olurken, en spesifik öngörü P = yüzde 2.5 olasılığına sahiptir. Böylece, rastlantı tahmini yüzde 26'dan daha az oranda bir başarı bırakacaktır. Buna karşın, benim 39 tahminden 25'ini doğru tahmin etmiş olmam, yüzde 60'dan daha fazla bir başarı oranı sağlıyor. Şanslı tahminlerin bu oranda bir başarıyı sürekli olarak elde etme olasılığı son derece küçüktür. Bulutlarla depremler arasında bir ilişki olduğunun -kuşkuyla bakılan- kanıtına inanıyorum. Bir bulutun nasıl doğrudan bir deprem habercisi olabileceğini açıklayan bir model önereceğim.

Bir deprem, genellikle bulutun görünmesinden sonraki 49 gün içinde olduğundan, depremin zamanı hesaplanabilir. Bu yüzden bu bulutlar deprem bulutlarıdır.

Deprem bulutları modeli

Büyük bir kaya dış güçlerle baskı gördüğünde, zayıf bölümleri önce kırılır ve ardından küçük depremler meydana gelir. Tablo-2, Güney Kaliforniya'da 1 Ocak 1975 ve 31 Mayıs 1999 arasında gerçekleşen 11 büyük depremin 10 km'lik bir alanda pek çok ön şoku olduğunu göstermektedir. Güçlü bir deprem büyük bir yarık oluşturduğundan, ön şokların kayanın yapışıklığını azaltan küçük çatlakları oluşturması olasıdır. Ardından yeraltı suları çatlaklara dolar. Yayılması, çekilmesi ve kimyası kayanın yapışıklığını daha ileri derecede azaltır.

Dış güçler (4) kayanın komşu parçacıklarının birbirlerine karşı hareket etmelerine neden olur ve ortaya çıkan sürtünme ısı oluşturur. Isının miktarı şaşırtıcı düzeyde büyük olabilir. Fay kayasının sürtünmesel erimesinin ve yeniden kristalleşmesinin bilimsel analizi, fay hatları boyunca 300°–1500°C sıcaklık derecesinin oluşabildiğini göstermektedir (5–8). Son derece yüksek bir ısının oluştuğunu gösteren kanıtlar bolcadır. Örneğin, 1976'da Çin'in Tangshan bölgesinde, 7.8 büyüklüğünde bir deprem sırasında püsküren çok sıcak maddenin bir adamı yaktığı kayıtlara geçmiştir (9). 1975 yılında Çin-Haicheng'te olan 7.3 büyüklüğündeki depremden önce, çok soğuk geçen kış boyunca donmuş bir su deposunun bir muhafazasındaki buzun bir kısmı eridi (10). Meksika'da üç büyük depremde 250°–350°C sıcaklık doğrudan buhar ve yer suyunda ölçüldü (11).

Yüksek sıcaklıklar yer suyunu buhar haline getirir. 300°C'taki suyun 86 atmosfer basıncında kaynadığı gösterilir. Yer altı suyunun, 300°–1500°C sıcaklık derecesinde, büyük derinliklerde, bir deprem öncesinde sürtünmenin harekete geçtiği yerde kaynaması akla yatkındır. Gerçekte, buhar depremden önce (11) ve depremden sonra (13) gözlemlenmektedir. Buharın korkunç baskısı, onu gözenek ve çatlaklardan yüzeye doğru çıkmaya zorlar. Bu süper ısıtılmış buhar pek çok kere yüzeyde görülmüştür. 28

Resim 1

Fener şekilli deprem bulutu

Resim-1'de ok işaretiyle gösterilen fener şekilli buluta dayalı olarak, 4 Şubat 1998'de 6.1 büyüklüğündeki Afganistan depremini 5 Ocak 1998'de hem USGS hem de *Los Angeles Times*'da P = yüzde 13 doğruluk payıyla öngördüm.

Ekim 1983'te Idaho Borah Zirvesi depremi (7.3 büyüklüğünde) sırasında "vadi zemininde saniyede 10.8 metre küpte (400 feet küpte) ölçülen 115 feet kadar yükselen su fışkırmaları olmuştur" (14). Tangshan depreminden evvel bir kuyudan 20 feet yüksekliğinde petrol püskürmüştür (15). Daha ötesi, Tangshan depreminden önce bir ay kadar belli petrol kuyularındaki basınç 20-50 atm'ye çıkmıştır (16).

Buharın yüksek sıcaklığı, yerden uçtuğu için gözlemlenmesini zorlaştırır. Yine de, Giant ve çalışma arkadaşları şöyle yazdı: "Orta ve yüksek depremlerde, yerel gücün etkisiyle pek çok gazın dışarı çıktığı çok sayıda monitör sonuçlarıyla kanıtlanmıştır" (17). Ardından buhar, yüzey rüzgârlarıyla taşınır. Yükseldikçe ve daha soğuk havayla buluştukça bir bulut oluşturmak üzere yoğunlaşır. Tüm bu işlem suni ipek yapmaya benzer. Fay, buhar, delikler, soğuk hava ve bulut birer birer eğirme pompası, yapışkan sıvı, hava veren makina ve eğirme banyosu gibidir. İşte suni ipek. Bu yüzden bir deprem bulutunun en çok rastlanan görüntüsü çizgi biçimlidir. Buhar kaynaklarının dağılımı ve yüzey rüzgârları gibi etkenlerin çeşitliliği yüzünden bulutun biçimi bir çizgi, bir yılan, birkaç paralel çizgi, bir paralel dalgalar bağı, bir tüy, bir ışın ya da bir fener gibi görünebilir. Ancak hava bulutlarından açık bir biçimde ayrılırlar.

Resim-1'deki görüntüde; büyük, beyaz, kütle-biçimli hava bulutuyla, yanındaki bodur, çizgisel deprem bulutu karşıtlık oluşturur. UCLA'dan çalışma alanı özel bulutlar olan bir meteorolojiste bunu sordum. Bodur olanının bulut olduğu görüşüne katıldı, ama bir hava bulutu olmadığını belirtti.

Nedir bu? Bu bir deprem bulutudur. Meteorolojik kuram, ne oyuğun kocaman hava bulutu içinde nasıl oluştuğunu, ne de bodur bulutun oyukta nasıl oluştuğunu açıklayabiliyor. İkinci olarak, bölge ne kadar karanlıksa, ısı derecesinin o kadar yüksek olduğu çok iyi bilinir. Böylece, oyuk kocaman kütleden çok daha sıcaktır. Bu olgu, oyuğun altındaki yerin sıcaklığının büyük kütlenin altındaki yerin sıcaklığından daha yüksek olduğunu yansıtır. Her ikisi de Asya topraklarının üzerinde olduğundan, sıcaklık derecelerindeki farklılıklar, üzerindeki havayı ısıtan büyük bir jeotermal alanın varlığına işaret eder ve ısınan hava yükselerek hava bulutunun bir parçasını iter. Böylece oyuk oluşmuştur. Orijinal görüntünün 140 E'deki Y-aksislerini sayarak depremin yerini hesapladım. Bu örnek objektif olarak depremin olabileceğini gösteriyor.

Bu özel bulutlar depremi önceden tahmin etmede üç nedenden ötürü yararlıdır. Birincisi, bulutun kuyruğu fayın olduğu yere yöneldiğinden merkezini belirlemek olanağı vardır. İkinci olarak, bulutun büyüklüğü fayın çevresindeki enerjiyi yansıtabilir ve meydana gelmekte olan depremin büyüklüğünün bir göstergesi olarak hizmet görebilir. Son olarak, bir deprem genellikle bulutun göründüğü ilk günden itibaren 49 gün içinde olduğundan, depremin zamanı hesaplanabilir. Bu yüzden bu bulutlar "deprem bulutları"dır.

Tablo 2: Güney Kaliforniya'daki depremler ve öncü şoklar *

No.	Tarih	Saat	Kuzey enlemi	Batı boylamı	Büyüklük	Öncü şok sayısı **	Günsayısı ***
1	81/09/03	11:53	37.61	118.89	6.1	393	0
2	84/11/23	18:08	37.47	118.60	6.2	77	44
3	86/07/21	14:42	37.57	118.44	6.0	212	0
4	87/10/01	14:42	34.06	118.08	6.0	35	26
5	87/11/24	1:54	33.09	115.79	6.2	118	0
6	87/11/24	13:15	33.01	115.85	6.6	558	0
7	92/04/23	4:50	33.96	116.32	6.1	1241	0
8	92/06/28	11:57	34.20	116.44	7.3	307	0
9	92/06/28	15:05	34.20	116.83	6.4	265	0
10	93/05/17	23:20	37.17	117.77	6.2	25	1086
11	94/01/17	12:30	34.21	118.54	6.7	78	23

*) Bu tablodaki bütün depremler, 1.1.1975 ve 31.12.1997 tarihleri arasında Güney Kaliforniya Deprem Veri Üssü'nden alınmıştır (32~38 N and 114~122 W).
**) Deprem merkezinin 10 km'lik çevresi içinde meydana gelen öncü şok sayısı.
***) Son öncü şok ile büyük deprem arasındaki gün sayısı.

Depremler için bir model

Yer suyunun varlığı deprem bulutlarının oluşumunda kritik roldedir. Suyun önemine işaret eden depremler için bir model öne süreceğim. USGS 1969'da Batı Kolorado'daki Rangely Oil Field'da önemli bir deney gerçekleştirdi. Düzenli olarak petrol kuyularına su verdiler ya da dışarı pompaladılar ve diğer önemli çalışmalarla karşılaştırdılar. "Sonuç, verilen sıvının miktarıyla yerel deprem aktivitesi

Çin'de deprem araştırmaları tarihi

Çin'in çok uzun bir tarihi var. Eski Çinliler 3600 yıl önce depremleri kaydetmeye başlamışlar. Dolayısıyla deprem araştırması konusunda ne yaptıklarını kısaca ortaya koymak gerçekten zor. Ama bir örnek vermek gerekirse; dünyada ilk sismografı, MS 132'lerde icat eden büyük bilim adamı Chang Heng önemlidir.

Yeni Çin'de deprem araştırmaları, 1966'da iki büyük depremin Hebei Eyaleti'ndeki Xingtai'yi vurmasıyla canlandı. Bunlardan biri 7 Mart'ta 6.8 büyüklüğünde (37.3N ve 114.9E), diğeri ise 22 Mart'ta 6.9 büyüklüğünde (37.6N ve 115.2E) oldu ve toplam 8064 kişi öldü (1). Devlet Başkanı Çu En Lay, hem Çinli bilim insanlarını hem de halkı, geleneksel Çin yöntemleri ve diğer ülkelerde uygulanan yöntemlerle, büyük depremleri öngörmeye teşvik etti. Çin halkı bu konuda birçok şey yaptı, bunları kısaca anlatmak çok zor. Burada sadece bir örnek vereceğim. Ayrıca gelecek sayı için uzun bir makale hazırlıyorum.

"1976 yılının 28 Temmuzu'nda saat 3.42'de, Hebei Eyaleti'nin Tangshan-Fengnan bölgesinde 7.8 büyüklüğünde bir deprem oldu. Tam sarsıntıdan önce, 1400 yolcu taşıyan 129 no'lu Pekin -Dalian ekspres treni, Tangshan yakınlarındaki Guye istasyonuna doğru ilerliyordu. Sabah saat 3.41'de makinist birdenbire, gece karanlığında gökyüzünde beliren üç alev kuşağı görüverdi. Makinist bunun yakın bir depremin habercisi olması gerektiğini düşündü ve hiç zaman kaybetmeden tehlike frenini indirdi... Bütün yolcular ve tren bu ağır felaketten kurtuldular."

Trenin iki sürücüsü Zhang Yaown ve Liu Zhenbang idi (2).

DİPNOTLAR

1) Li, H. China's campaign to predict quakes (Çin'in Depremleri Öngörme Kampanyası). Science 273, 1484-1486 (1996).

2) Tang, X. Anomalous meteorology. A General History of Earthquake Study in China (Sıradışı Meteoroloji, Çin'de Deprem Araştırmalarının Genel Bir Tarihi), 49-84 (Bilim Yayınları, Pekin, 1988, İngilizce).

arasında mükemmel bir ilişki olduğunu gösterdi." Daha cesurca ifade edersek, "eğer kayalarda su yoksa tektonik depremler de yoktur" (18).

Diğer araştırmacılar (19) yer suyunun ciddi bir biçimde zayıflayan etkisini gözlemlediler. Kayanın ortaya çıkardığı güç ve sıcaklık derecesi için iki mükemmel çizelge hazırladılar (19). Suyun çıkmasının ardından, çıkan gücün keskin bir biçimde düştüğünü gösterdiler. Suyun çıkışı depremleri anlamada en önemli adımdır. Suyun çıkışı sırasında, karbondioksit ve diğer gazlar bazı durumlarda püskürebilir, çünkü kireçtaşı ve diğer taşlar çözülür; deprem gürültüsü yeraltı gaz hareketinden ötürü çıkıyor olabilir (20). Donmuş toprakta kış uykusuna yatan yılan ve kertenkeleler, bulundukları delikler çok fazla ısındığı için, ölecekler ya da kaçacaklardır (20). Ben, deprem buharının suyun çıkışının başında kaçtığını öne sürüyorum, yani çıkan gücün keskince düşmeye başladığı anda. Bir kere çıkan güç yeterince düştüğünde, kaya çözülür ve deprem olur. Bu yüzden, buharlaşan yeraltı suyu tarafından bir deprem bulutunun oluşturulması, depremin kendisinin oluşmasıyla doğrudan ilişkilidir. Tüm işlem, HCl çözeltisi NaOH çözeltisine bırakıldığında pH'ın 8'den 6'ya hızlı bir düşüş göstererek pembeden renksiz hale geçişini gözlemlemek üzere fenolfitaleyn belirtecinin renk değişiminde kullanımı gibidir.

Güvenilirlik

Depremlerin yıkıcı etkisi göz önüne alındığında, öngörülerin güvenilir bir işarete dayandırılması vazgeçilmezdir. Burada, deprem bulutlarının depremi önceden haber veren bir işaret olarak alınmasının güvenilirliğini doğrulamaya çalışacağım. Deprem bulutlarına dayanarak yaptığım 39 öngörüden 14'ü yanlış çıktı. Bunlardan beşi zaman çerçeveleri yeterince uzun olmadığı için yanlıştı. Örneğin, 11 Ocak 1997'de olan 7.0 büyüklüğündeki Meksika depremi, 30 günlük bir zaman çerçevesinde 6 günlük bir gecikmeyle gerçekleşti. Ama, Ulusal Deprem Bilgi Merkezi'ne (NEIC) göre, bu deprem "30 Nisan 1986'daki 7.0 büyüklüğündeki depremden beri bölgedeki en büyük deprem"di. 10 senelik bir süre göz önüne alındığında 6 günlük bir gecikme oldukça küçük bir hata payı anlamına gelir. Aslında, bu tür bir yanlışlık daha tutucu bir zaman çerçevesi verilerek önlenebilir. Güvenilir kayıtlarımdaki 100'ü aşkın vakaya ve öngörülerime göre, depremler her zaman bulutun görünmesinden itibaren 49 gün içinde oluyor.

Diğer 9 öngörüm, benim deneyimsizliğim ve bir deprem bulutunun çıktığı yeri tam olarak saptayamamaktan dolayı yanlış çıktı. Örneğin, 30 Ocak 1995'teki 6.2 büyüklüğündeki Meksika depremi, benim hesaplarıma göre Güney Kaliforniya'da öngörülmüştü. Yer konusundaki hata dahil olmak üzere olasılık sadece yüzde 5.6'dır.

Bir bulut rüzgârla hareket edip şekillendiğinden, deprem bulutunun ilk konumunu, izini ve büyüklüğünü gözlemlemek kritiktir. İlkesel olarak, eğer bulut gözlemciye doğru bir uzaklık kat edip ilk şeklini koruyorsa, izi sürülebilir ve uzak bir deprem tahmin edilebilir. Ancak yeterli rüzgâr verisi olmadan bu olanaksızdır. Böylece, yanlışlıklar benim ayrıntıları anlamadaki kusurlarım ve kaynakların yokluğundan kaynaklanmaktadır, deprem bulutunun haberci olmasının güvenilmezliği yüzünden değil.

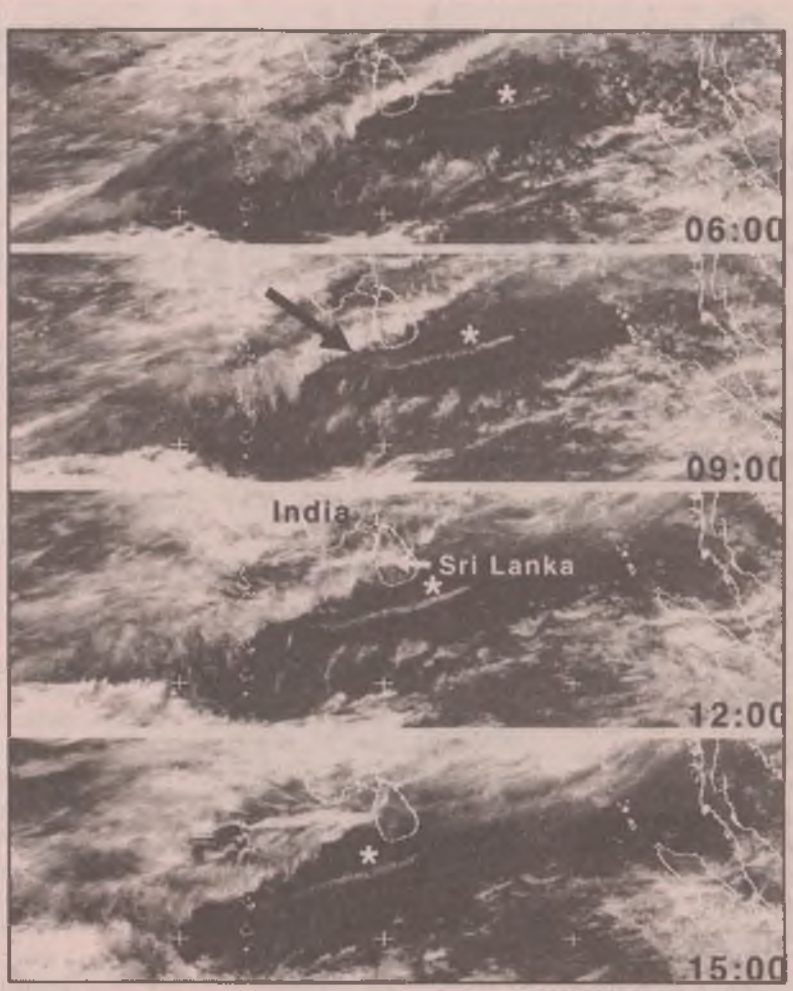
Türkiye depremi

Deprem bulutları güvenilir haber işaretidirler. Ancak, doğru ve tam kullanılmaları için, bulut ile rüzgâr verilerinin elde edilmesi ve analizinde önemli bir çabaya gereksinim vardır. Örneğin, ben,

16 Haziran'daki deprem bulutu, 7.4 büyüklüğündeki 17 Ağustos Türkiye depremiyle ilişkilidir.

16 Haziran'da uydu görüntülerinden Sri Lanka'nın yakınında (5N, 80E) büyük bir deprem bulutu buldum (Resim-2). Üç kişiye Sri Lanka'nın kuzeybatısında büyük bir depremin olacağını söyledim. 30 Haziran'da Sri Lanka'nın 25–45 kuzey ve 15–65 doğu derecesinde 34 gün içerisinde 6.9'dan daha büyük bir deprem olacağını öngördüm. Ama, yerinin tam neresi olacağına ilişkin bir fikrim yoktu, çünkü bulutun nerden geldiğini izleyebilecek yüzey akım dağılımlarına sahip değildim.

17 Ağustos'ta 7.4 büyüklüğündeki Türkiye-Kocaeli depremi gerçekleşti. Bu, 11 Mayıs 1997'den beri Sri Lanka'nın batısında 6.9'dan daha büyük tek depremdi. Bu bulutun Türkiye'de olduğunu söyleme olasılığımız düşüktü. Görüldüğü gibi (Resim-3), bulutun ilk çıktığı yeri bulmanın ne kadar çetin bir iş olduğu ortaya çıkıyor.



Resim 3: 16 Haziran 1999'da üçer saatlik aralıklarla çekilen dört uydu görüntüsü. (*) işaretli deprem bulutu ilk olarak sabah 06.00'da görüldü. Bulutun 9 saati aşkın bir sürede güneybatı yönünde hareket ettiği görülebilir. Ok, bulutun yapmış olduğu dönüşü gösteriyor. Sri Lanka ve Hindistan'ın sınırları her bir fotoğrafta görülebilir (Resimler: Dundee Üniversitesi, İskoçya).

Şüpheli bulut Sri Lanka'nın güneydoğusundan birkaç saat içinde güneybatıya hareket etti. Bulut çok fazla hareket ettiği için ilk çıktığı yeri söylemek benim için güçleşti. Resimdeki ok işareti bulutun yaptığı dönüşe işaret ediyor. Bu yüzden, bulutun kuyruğu Güney İran'dan Türkiye ve Yunanistan'ı da kapsayarak İtalya'ya doğru bir yönde işaret veriyor. Ancak, uydu bu görüntüyü yakalamadan evvel, bu coğrafyada hakim olan rüzgârların yönüne ve büyüklüğüne ilişkin bilgiye sahip olmadığımdan, bulutun coğrafik yerini daha net saptayamadım. Bu yüzden depremin yerini öngöremedim ve yalnızca arkadaşlarıma olacaklara ilişkin kaygımı belirtebildim.

Tabi ki tanımladığım bulutun Türkiye'de olan depremle ilintili olduğunu kanıtlayamam. Ama inancım bu yönde. Daha iyi bir teknikle, uydulardan kızılötesi tarama yöntemleri ve daha sıklıkla alınmış uydu bulut haritalarıyla, örneğin çok fazla ısınmış buhar önceden tetkik edilebilirdi.

Türkiye halkına, büyük hasarlı bir depremin yaratacağı tahribatı ve can kaybını en aza indirmek için, saat başı yüzey rüzgârının hız dağılımını yapmalarını ve çok büyük donanımlı saat başı görüntü veren uydu sistemi kurmalarını ya da buharı doğrudan tetkik etmelerini öneriyorum. Deprem bulutlarının kısa dönemli öngörüler için güvenilir olduğuna inanıyorum.

DİPNOTLAR

1) Li, D. J. Earthquake Clouds, 148-150 (Xue Lin Public Store, Shanghai, China, 1982).

2) Dunbar, P. K., Lockridge, P.A. & Whiteside, L.S. World Data Center A for Solid Earth Geophysics, 146 (National Geophysical Data Center, Colorado, 1992)

3) Zhou, H. L. Moment magnitudes of historical earthquakes in China. Earthquake Research in China 1, No. 3, 347-360 (1987).

4) Haicheng Earthquake Study Delegation. Prediction of the Haicheng earthquake. Eos 58, 236-272 (1977).

5) Spray, J. G. A physical basis for the frictional melting of some rock-forming minerals. Tectonophysics 204, 205-221 (1992).

6) Swanson, M. T. Fault structure, wear mechanisms and rupture processes in pseudotachylyte generation. Tectonophysics 204, 223-242 (1992).

7) Koch, N. & Masch, L. Formation of Alpine mylonites and pseudotachylytes at the base of the Silvretta nappe, Eastern Alps. Tectonophysics 204, 289-306 (1992).

8) Techmer, K. S., Ahrendt, H. & Weber, K. The development of pseudotachylyte in the Ivrea-Verbano zone of the Italian Alps. Tectonophysics 204, 307-322 (1992).

9) Shi, H. X., Cai, Z.H. & Gao, M. X. Anomalous migration of shallow groundwater and gases in the Beijing region and the 1976 Tangshan earthquake. Acta Seismologica Sinica 2, No.1, 55-64 (1980).

10) Yang, C. S. Temporal and spatial distribution of anomalous ground water changes before the 1975 Haicheng earthquake. Acta Seismologica Sinica 4, No.1, 84-89 (1982).

11) Glowacka, E. & Nava, F. A. Major earthquakes in Mexicali Valley, Mexico, and fluid extraction at Cerro Prieto geothermal field. Bulletin of the Seismological Society of America 86, No.1A , 93-105 (1996).

12) Haas, J. L. Jr. The effect of salinity on the maximum thermal gradient of a hydrothermal system at hydrostatic pressure. Eco. Geol. 66, 940-946 (1971).

13) Chandrasekharam, D. Ateam emanation due to seismic pumping, Killari, Maharashtra. Geol. Surv. Ind. Spl. Pub. No.27, 229-233 (1995).

14) Lane, T. & Waag, C. Ground-water eruptions in the Chilly Buttes area, Central Idaho. Special
Publications 91, 19 (1985).

15) Shi, H. X. & Cai, Z. H. Case examples of peculiar phenomena of subsurface fluid behavior observed in China preceding earthquakes. Acta Seismologica Sinica 2, No.4, 425-429 (1980).

16) Zhang, D. Y. & Zhao, G.M. Anomalous variations in oil wells distributed in the Bohai bay oil field before and after the Tangshan earthquake of 1976. Acta-Seismologica Sinica 5, No.3, 360-369 (1983).

17) Giang, Zu-Ji et cl. An experimental study of temperature increasing mechanism of satellitic
thermo-infrared. Acta Seismologica Sinica 19, No. 2, 197-201 (1997).

18) Bolt, B. A. Stimulation of earthquakes by water. Earthquakes, 135-139 (W.H. Freeman and Company, New York, 1988).

19) Kirby, S. H & McCormick, J. W. Inelastic properties of rocks and minerals: strength and rheology. Practical Handbook of Physical Properties of Rocks and Minerals, 179-185 (ed. Carmichael, R.S., CRC Press, Boca Raton, Florida, 1990).

20) Tang, X. Anomalous meteorology. A General History of Earthquake Study in China, 49-84 (Science Press, Beijing, 1988, in English).

Depremlerin önceden belirlenmesinde başarılı bir Çin örneği ve Japon sistemi

Çin'de 1970'li yıllarda 5 yıl süre ile yaklaşık 60 bin kişi seferber edilerek bir çalışma başlatıldı. Bölgede sismik aktiviteleri saptayacak sismik ağ kuruldu. Yeraltı suları, kuyu suları, radon gazı çıkışı, hayvan davranışları vb. sürekli izlendi. Deprem saptandığı gün ve saatte oldu.

Nusret Sancaklı

(Sismolog)

Bir depremin önceden belirlenmesi o depremin yaklaşık oluş zamanı, oluş yeri ve büyüklüğünün bilinmesi anlamına gelir. Bu konuda günümüze dek onlarca çalışma yapılmış ancak, bir önceki uygulanan metotlar bir başka yere tatbik edildiğinde, yer yapısı homojen olmayıp onlarca farklı parametreleri ihtiva ettiğinden pek başarılı olunamamıştır. Her şeye rağmen 1974 yılında Çinliler ve 1976 yılında Japon Sismoloji Enstitüsü uzun süren çalışmalar sonucunda merkezi Suruga Körfezi olan büyük ölçekli muhtemel bir depremi belirlemişlerdir.

Yapılan çalışmaları kısaca özetlersek; her şeyden önce deprem olması muhtemel ve olması halinde büyük zarar verebilecek, sismologların "sismik boşluk" diye adlandırdıkları yer saptanır.

Sismik boşluk, gerilme sonucu deprem enerjisinin birikmekte olduğu ve dışarı boşalacağı yer demektir. Bu tip sismik boşluklar Türkiye'de 1967 Adapazarı depreminden sonra İzmit-İznik arası oluşmuştur. Varto depreminden sonra yine aynı yerde de bir enerji birikimi söz konusudur. Son 1992 Erzincan depreminden sonra doğuya doğru bir gerilme oluşmakta olduğu biliniyor.

Çinliler depremi nasıl saptadı?

Çin örneğinde yerleşim yerleri ve sanayi yatırımlarına yakın böyle bir yer saptanmıştır. Beş yıl süre ile yaklaşık 60 bin kişi seferber edilerek bir çalışma başlatılmıştır. Bölgede sismik aktiviteleri saptayacak sismik ağ kurulmuştur. Ayrıca fay hatları boyunca mikro depremleri kaydeden farklı bir mikro sismik çalışma da yapılmıştır. Bu bölgede elde edilen sismik veriler komşu bölgelerdeki sismik verilerle birlikte değerlendirilmiş, global olarak da aktiviteler takip edilmiştir. Diri fay hatları boyunca kırıklardaki hareketleri gözleyen tiltmetreler yerleştirilmiş (günümüzde bu ölçümler GPS metodu ile daha sağlıklı yapılmaktadır) böylece kırıkların hareketi ölçülmüştür. Dağlarda yerleştirilen aletlerle dağların uzaklaşma ve yaklaşma olasılığı takip edilmiş, bayırların eğimleri de devamlı gözlenmiştir. Bu arada tüm kuyu sularının yüksekliği, miktarı ölçülmüş; ayrıca dere suları da gözlenerek su debileri takip edilmiştir. Çevredeki tüm termal sular takibe alınmış; ısı, renk, radyoaktiviteleri devamlı ölçülmüştür. Yeraltına kuyular açılarak yeraltı su ısıları, yer içi Radon gazlarının hareketi, miktarı devamlı gözlenmiştir. Son olarak depreme hassas hayvanlar belirli kümeslerde devamlı gözlenmiş, davranışları kayıt altında tutulmuştur. Tüm bu veriler Çin Sismoloji Enstitüsü'nde değerlendirilip deprem öncesi anormallikler saptanıp depremin muhtemel zamanı, yeri ve büyüklüğü saptanmış ve o gün deprem tahmin edildiği gibi olmuştur.

Nusret Sancaklı, Kandilli Rasathanesi ve Tokyo Üniversitesi Deprem Araştırma Enstitüsü'nde çalıştı. Sancaklı, Çin'de gerçekleştirilen başarılı bir depremi önceden belirleme çalışmasını ve Japonya'daki sistemi açıklıyor.

Veriler Çin Sismoloji Enstitüsü'nde değerlendirilip deprem öncesi anormallikler saptanıp depremin muhtemel zamanı, yeri ve büyüklüğü saptanmış ve o gün deprem tahmin edildiği gibi olmuştur.

İzmit ve civarı için bu çalışmalar yapılsaydı başarıya ulaşmak mümkün olur muydu? Bunu kimse bilemez. Ama bilinen bir şey var ki, dünyanın en homojen fay hattı Kuzey Anadolu Fay Hattı'dır. Deprem öncesi oluşmuş bazı olayları termal sularındaki değişiklikleri izleme gibi çalışmaların yapılmış olması gerekliliğini ortaya koyuyor. Ancak Türkiye'de bu tip çalışmaları organize edecek ne bir irade ne de bir kurulu düzen vardır. O zaman her şeyden önce bu yapılanmalara gidilmelidir. Bu konuda en iyi teşkilatlanmış ülke Japonya'dır. Peki Japonya'da bu sistem nasıl kurulmuştur?

Japonya'daki sistem

Japonya'da bu sistemin başında Başbakanlık vardır. Şemayı aşağıda çiziyorum:

Başbakan

Merkezi Felaket Önleme Komitesi

Bakanlıklar
(Adalet, tarım, dışişleri, ekonomi, içişleri, eğitim, orman ve balıkçılık, uluslararası ticaret, ulaştırma, haberleşme ve çalışma)

Depremin Güneş tutulmasıyla bir ilgisi yok

Doç. Dr. Rennan Pekünlü

Erzincan depreminde, büyük İstanbul depreminde, geçen yıl, ondan önceki yıl; daha da önceki yıllarda Japonya, Amerika, vb. ülkeler beşik gibi sallandığında tam Güneş tutulmaları olmuş muydu? Sanmıyorum. Bu düşünceler, basit ve ilkel bir düşünce yöntemi olan analojik düşünmeden kendini kurtaramamış olanların safsataları. Yerkabuğu son derece dinamik, kırılan, bir bölümü jeolojik zaman diliminde su altına doğru kayan diğer bölümü de su üzerine çıkan bir tür "canlı". Bu kabuğu ölü, statik sananlar ne yapacak? Ondaki değişikliği dış etmenlere bağlayacak! Bu depremden sonra dış etmenciler de doğal ve doğadışı olmak üzere ikiye ayrıldı: 1) Ebcet mi emcet mi, neyse onu yapanlar zilzal suresine gitti. 2) Daha "bilimsel" olanlar da yine bir başka doğa olayına, iki gök cisminin aynı hizaya gelişine bağladı. Her ikisi de bilimsel temelden yoksun!

Örneğin nötron yıldızları üzerine yapılan gözlemler de yıldız depremlerinin olduğunu göstermektedir. Bu yıldızların kabukları da yıldızın evrimine bağlı olarak yeni koşullara uymak için deprem benzeri ve adına yıldız depremi denen devinimlere giriyorlar; ve bunların yakın komşuluğunda ne başka bir yıldız ne gezegen ne de bir kütle var. Bunları nötron yıldızların uzun zaman dilimi içindeki yörüngelerinden (öz devinim hesaplamalarından) biliyoruz. Bir yıldız, bir gezegen tamamen kendi iç kuvvetlerinin etkisiyle sarsılabilir, yeni koşullara adapte olmak için orasını burasını kırabilir. Süreç-varlıkları dinamik değil de statik sanan mentalite, dinamiğin nedenini de o süreç-varlığın dışında arayacaktır.

Bu konuda söyleyebileceklerim bu kadar. Böyle bir iddiada bulunanlar, Türkiye'de ve dünyanın diğer ülkelerinde son, örneğin 20-30 yılda gerçekleşen büyük depremlerin tarihlerini saptasınlar, biz de Almanaklardan son 20-30 yılda gözlenen tam Güneş tutulmalarının tarihlerini bulalım, sonra bakalım kaç tane tam Güneş tutulması sırasında deprem olmuş! Bir ilişki bulursak, bunu söyleyen ilk kişiye "bilim hizmet ödülü" veririz!

Yönetim ve Koordinasyon Kurulu
Savunma Kurulu
Ekonomik Planlama Kurulu
Bilim ve Teknoloji Kurulu
Çevre Müsteşarlığı
Merkez Bankası
Kızılhaç
Telefon ve İletişim

Büyük felaket esnasında yapılacak organizasyon sistemi

Büyük Afet Acil Müdahale Merkezi

Bölgesel Acil Müdahale Merkezi

Yerel Acil Müdahale Merkezi

Her üç merkezin çalışma kurulları var. Bunlar:

a) Düzenlenmiş halk kurulu
b) Düzenlenmiş yerel halk kurulu
c) Genel yönetim organı
d) Yerel yönetim organı
e) Arazi müdahale merkezleri
f) Polis gücü
g) Gönüllü kuruluşlar
h) Yangın söndürme ekipleri
i) Yiyecek, içecek temin ekipleri

Felaketi önleme ile ilgili telekomünikasyon ağı

1) Milli Emlak Müsteşarlığı
2) İmar Bakanlığı
   a) Yerel inşaat büroları
   b) Çalışma ofisleri
3) İletişim Bakanlığı
   a) Bölge radyo düzenleme büroları
4) Yangın Savunma Bürosu
   a) Devlet yetkilileri
   b) Sanayi bölge sorumlu bürosu
5) Emniyet Genel Müdürlüğü
   a) Yerel emniyet teşkilatı
   b) Polis karakolları
6) Savunma Bakanlığı
   a) Sivil savunma merkezleri
7) Sahil Güvenlik
   a) Bölgesel sahil güvenlik
   b) Sahil güvenlik büroları
8) Japonya Meteoroloji Ajansı (deprem araştırma bölümü)
   a) Bölgesel
   b) Yerel
9) Devlet Radyo ve TV
   a) Bölgesel radyo ve TV istasyonları
10) Japonya Devlet Demiryolları
   a) İstasyonlar
   b) Yerleşim birim istasyonları
11) Elektrik Enerji Şirketi
   a) Elektrik enerjisi merkezleri
   b) Şubeler
12) Sivil kuruluşlar
13) Sivil idari ve planlama kurumları

Deprem Araştırma Destekleme Merkezi'nin yapısı

Başkan
a) Bilim ve teknoloji bürosu müdürü
b) İdare komitesi
c) Deprem inceleme komitesi

İdare Komitesi
a) Temel politika saptama merkezi
b) Bütçe ve idari işler
c) Genel inceleme

Deprem İnceleme Komitesi
a) Merkezi felaket önleme kurulu (görüş bildirir)
b) Jeodezi kurulu
c) Deprem tahmin kurulu

Yukarıdaki birimler Japon Meteoroloji Ajansı ile öneri ve rapor verme bazında direk ilişki; ayrıca tüm ulusal yer bilimleri araştırma enstitüleri ve üniversiteler ile işbirliği halindedir.

Nükleer denemelerle deprem ilişkisi

Prof. Dr. Tolga Yarman

Benim şahsen görebildiğim kadarıyla, nükleer denemelerle deprem arasında bir ilişki yoktur. Nükleer denemeler olmadan da Dünya'da depremler oluyordu. Bu demek değil ki aktif bir fay hattı yakınında yapılacak bir nükleer deneme, orayı hiçbir etkide bulunmaz; bulunabilir. Ancak Anadolu'da yaşadığımız depremle örneğin Hindistan'da, yahut Pakistan'da, yahut Kazakistan'da ya da Los Alamos'ta yapılan nükleer denemeler arasında ben şahsen bir ilişki kuramıyorum.

Ayrıca şunu da kaydedeyim; deprem yerküre üzerindeki bir plakanın hareketine bağlı olarak gelişiyor. Bu plaka bir tarafa doğru hareket ediyor. Önünü, yanını bir şekilde sıkıştırıyor. Sonunda da kırıyor. Deprem bu sebeple oluyor. Siz şimdi etrafını sıkıştıran levhayı bir şekilde kırarsanız, o zaman depremi önleyebilirsiniz. Bu da tam levhanın altında bir nükleer bomba patlatarak yapılabilir. İlk bakışta ütopik olarak gözüküyor ama, deprem felaketini önlemek üzere bu yönde epey çalışma yapıldığını kaydedebilirim.

'Marmara ayrıntılı incelenmeli'

Ortaya atılan modellerde ortak bir nokta var. Bu da, Marmara Denizi'nin deprem bakımından aktif bir alan olduğu, Marmara Denizi'nin çevresindeki yerleşim bölgeleri için, deprem açısından bir tehlike oluştuğu ve bu yerleşim yerlerinin depreme hazır olması gerektiği. Bence önemli olan bu.

Prof. Dr. Haluk Eyidoğan ile söyleşi

(İTÜ Jeofizik Mühendisliği Bölümü Başkanı)

İTÜ Jeofizik Mühendisliği Bölümü Başkanı Prof. Dr. Haluk Eyidoğan ile geçtiğimiz sayıda da bir söyleşi yapmıştık. Son deprem konusunda daha ayrıntılı bilimsel verilerin ortaya çıkmasından sonra, bu verilere dayanarak geleceğe uzandığımızda, özellikle Marmara Bölgesi ve İstanbul için ne tür gelişmelerin beklenebileceği, ne gibi çalışmaların yapılması gerektiği üzerine Sayın Eyidoğan ile tekrar görüşmek istedik. Söyleşiyi Kiraz Perinçek gerçekleştirdi.

Kocaeli depreminde Marmara Bölgesi'nde neler oldu? Kısa ve orta vadede ne bekleniyor?

- Kocaeli depremi, Kuzey Anadolu Fayı'nın batı ucunda yer alan bir büyük deprem. Kuzey Anadolu Fayı'nın üzerinde son yüzyıldır meydana gelen depremler içinde en büyüklerinden bir tanesidir diyebiliriz. Diğer büyük deprem hatırlarsınız 1939 Erzincan depremi ki, bu 7.8 büyüklüğünde olmuştu. Bu son deprem, Adapazarı'na kadar daha önce ulaşan depremlerden sonra, onu batıya doğru tamamlayan bir deprem özelliği gösteriyor. Kuzey Anadolu Fayı üzerinde 1939'tan sonra batıya doğru göç ediyor izlenimi veren depremlerin, bir şekilde batı ucunda tamamlayıcısı durumunda. Özellikle Kuzey Anadolu Fayı üzerinde 1939'tan sonra günümüze kadar olan depremlere bakıldığında, bir batıya göç özelliği görüyoruz. Bu bir çok yabancı litaratürde de, yerli litaratürde de dikkat çekilmiş bir özellik. Şimdi bu açıdan bakıldığında Kocaeli depremi, sanki 67 Adapazarı depreminden sonra göçün daha batıya devamını simgeleyen bir deprem gibi algılanabilir.

Deprem göçü batıya doğru devam edecek mi?

Yalnız bunun yorumunu iyi yapmak lazım. Eğer bu düşünme sisteminden hareketle gidersek o zaman şu akla geliyor. Bu süreci zamanda ve mekânda izlersek; acaba, Kocaeli depreminde kırılan fayın bittiği yerden daha batıya doğru, yani Marmara Denizi içine doğru, deprem göçü devam edip Marmara içinde büyük bir deprem daha olacak mı? Dikkatli yorumlamak gerekir. Çünkü depremler fay zonları üzerinde oluşurken, zaman ve mekânda, rastgele bir oluşum biçimi de sergileyebiliyorlar. Depremlere bu biçimde çok deterministik ya da tanımlanmış olaylar olarak bakamıyoruz. Depremler tanımlanırken, genellikle zaman ve mekânda rastgele davranabilen süreçler sınıfına girerler. Fakat Kuzey Anadolu Fayı için bu göç konusu sık sık gündeme geliyor ve birçok insan bu batıya göçün kendini bir şekilde ilerde göstereceğini söylüyor.

Bu Kocaeli depreminin oluşturduğu fayın batıdaki ucunun şu anda Karamürsel-Yalova arasında bir yerde durduğu düşünülüyor. Acaba fayın denizde yer aldığı ya da batıya ilerlediği konusunda bir bilgi var mı; bu araştırılıyor. Bizim beklentimiz Marmara içinde daha batıya doğru bir faylanmanın ileride olabileceği doğrultusunda. Ancak bunu söylemek için, Marmara Denizi'nin içinin analizini çok iyi yapmak lazım. Karada fayları daha kolay izleyebilirsiniz, jeolojik çalışmaları daha rahat ve daha ayrıntılı yapabilirsiniz. Denizde olunca daha zor. Bu da, Marmara Denizi'nin tabanının jeolojik ve jeofizik yapısının ayrıntılı biçimde ortaya çıkarılmasının önemini ve gerekliliğini ortaya çıkarıyor. Önümüzdeki beş-on yıl içinde, deniz sismiği çalışmalarını nitelik ve nicelik olarak artırmamız gerekiyor. Nitelik olarak derken şunu kastediyorum; bir kere daha yüksek performanslı deniz sismiği cihazlarıyla bu işleri yapmamız lazım. Şu anda MTA Sismik 1'in kayıt cihazları iki boyutlu kayıtlar alabilecek, iki boyutlu analizler yapabilecek kapasitede. Deniz tabanının ayrıntılı haritalanması için üç boyutlu dediğimiz türde cihaz sistemlerinin olması lazım. O zaman deniz tabanındaki faylanma izlerini ya da jeolojik yapıları daha ayrıntılı çıkarma şansımız olacak.

Nicelik olarak da söyleyeceğim, Marmara Denizi'nden daha çok sayıda profil, daha çok sayıda kesitler alınması. Böylece Marmara Denizi'nin tabanındaki jeolojik ve tektonik yapı, hâlâ aktif olan yapı ve çukurların özellikleri ve mekanizmaları anlaşılabilir. Ayrıca, Marmara Bölgesi'nde deprem istasyon sayısının artırılması gerekiyor. Bu, devamlı oluşan küçük depremlerin mekanizmalarını anlamamızı sağlayacak. Bu mekanizmaları ortaya çıkarırsak ve deniz sismiğinden elde edilen verilerle de bunları birleştirirsek, Marmara Bölgesi'nin ve Marmara Denizi'nin içindeki jeolojik yapıların karakterini çok daha iyi ortaya koyacağız.

'Derecesi ve yeri tartışılabilir, ama Marmara için tehlike var'

- Peki, bu denizden geçen fay hatlarıyla ilgili değişik görüşler var. Örneğin Fransız yerbilimci Le Pichon farklı, Türkiyeli bilim insanları farklı bir model çiziyor. Bu konuda sizin görüşleriniz nedir?

- Tezlerin belli verilere dayanması lazım. Eğer elinizdeki veriler çok duyarlı değilse, eksikse, bu verilere dayanarak hipotezler öne sürmek çok tartışmalı olabilir. Marmara için de şu anda durum bu. Marmara Bölgesi için çok değişik tezler önerebiliriz; ama tezler ne olursa olsun yeterli sayıda, nitelikte ve nicelikte veriye dayanmıyor. Ancak biraz önce söylediğim çalışmaların yapılması durumunda bu tezlerin geçerliliğini saptayabiliriz. Yani gerek Xavier Le Pichon'un, gerek Aykut Barka'nın, gerekse diğer yer bilimcilerin öne sürdüğü hipotezlerin, Marmara'nın şu anda aktivite modeliyle ilgili çok sayıda jeolojik ve jeofizik veriye dayanması lazım. Bu da ne demektir? Marmara Denizi ile ilgili çok sayıda jeofizik araştırmanın yapılması gerek. Yani hem mikro depremlerin ayrıntılı incelenmesi lazım, hem de sismik verilerin, deniz sismiği verilerinin incelenmesi. Ancak bunlar bir araya getirildikten sonra resim daha net olarak ortaya çıkacaktır. Şu anda yeni

veriler elde etmeden birçok tez öne sürmek ve tartışmak bilimsel camiada sanıyorum çok ilgi çekmez.

Benim görüşüm bu konuda, ne Le Pichon'un ne de Aykut Barka'nın görüşlerinin kesin olduğu. Bunlar şu andaki verilere dayalı hipotezler, modeller. Ama iki modelde de ortak bir şey var. Bunlar, Marmara Denizi'nin deprem bakımından aktif ve potansiyel bir alan olduğunu, Marmara Denizi'nin çevresindeki yerleşim bölgeleri için, deprem açısından bir tehlike oluştuğunu ve bu yerleşim yerlerinin depreme hazır olması gerektiğini ortaya koyuyor. Bence önemli olan bu. Bu tehlikenin derecesi tartışılabilir. Bu da tamamen o hipotezlerin kesinliğine bağlı.

'İmkan olursa, çok iyi sonuçlar alabiliriz'

Biz örneğin bölüm olarak 1995'ten beri Fransa'daki Strasburg Yer Bilimleri Enstitüsü'yle ortak çalışmalar yapıyoruz. Bölgede deprem istasyonları kuruyoruz; ama bunları geçici olarak kurabiliyoruz. Çünkü elimizdeki bütçe ancak buna yetiyor. Bizim bölüm olarak yeterli sayıda deprem kayıt cihamız yok, bunları alamadık. Yine şu anda DPT'ye yazmayı düşünüyoruz. Marmara Denizi'nde daha değişik sismolojik amaçlar için kullanabileceğimiz bir network kurmayı düşünüyoruz. Gerçi şu anda Kandilli Rasathanesi'nin bir network'ü var. Ama istasyon sayılarının artırılması lazım. Değişik amaçlar için değişik network'ler kurulması lazım. Hedeflerimizden bir tanesi de bu. Eğer Devlet Planlama Teşkilatı'ndan destek alırsak, İstanbul Teknik Üniversitesi olarak, özellikle Marmara'nın ayrıntılı sismotektoniğini incelemek ve yaptığımız deniz sismiği çalışmalarıyla birleştirmek üzere böyle bir sismolojik ağ kurmayı düşünüyoruz. Bunları yaptığımız zaman ortaya çıkacak verilerle sanıyorum Marmara Denizi'nin aktif fay haritası ve bu aktif fayların karakteri çok daha belirgin olarak ortaya çıkarılacak. Eğer bu imkâna kavuşursak sanıyorum iyi şeyler ortaya koyacağız. Çünkü İstanbul Teknik Üniversitesi'nde yer bilimleri oldukça iyi bir durumda. Maden Fakültesi Jeoloji Bölümü ve Jeofizik Bölümü içinde dünyaca isimleri sayılan yer bilimciler var. Dolayısıyla bu konuda çok iyi şeyler yapabiliriz.

Aslında Türkiye deprem bakımından bir laboratuvar, incelenmek üzere bekleyen çok sorun var. Yalnız İstanbul ve Marmara Bölgesi değil. Marmara Bölgesi aslında, etrafındaki büyük şehirler ve nüfus, sanayi yatırımları, Türkiye'nin gelirinin yüzde 40'ının bu bölgede olması bakımından risk faktörü çok daha büyük olduğu için, daha fazla ilgi uyandırıyor. Ama akademik açıdan, yer bilimi açısından çok daha orijinal başka problemler de var Türkiye'de. Şu an Türkiye'de bu konularla ilgili bilim insanlarının sayısı 10 misli olsa yine de bol bol yetecek kadar problem var. Bir de Türkiye'de gerçekten depremlerle ilgili bilimsel araştırma yapan insanların sayısı, nüfusa oranla oldukça az.

İstanbul iyi sınav vermedi

- İstanbul'u etkileyebilecek bir depremin özellikleri konusunda bir şeyler söylenebilir mi?

- Tabi şimdi Kocaeli depremi İstanbul'a biraz yakın bir deprem olması nedeniyle ortaya çıktı. Bence bunun üzerinde durulması lazım. Bu, çok yakında olmasa da büyükçe bir depremin İstanbul'da önemli hasarlar yaratabileceği sonucunu gösteriyor. O bakımdan, İstanbul'a çok yakın faylar üzerinde bir depremin olup olmayacağı tartışması bir yana, bence Marmara'da şu anda görülen aktif fayların üzerinde gerçekleşecek herhangi bir büyük depremin İstanbul'a büyük hasarlar vereceğinin ve çok kötü manzaralar oluşabileceğinin işaretini almış durumdayız.

Tsunami tehlikesi

- İstanbul'a yakın ya da İstanbul merkezli bir depremin jeolojik özellikleri konusunda neler söyleyebiliriz?

Prof. Dr. Haluk Eyidoğan

- Marmara Denizi içinde Kuzey Anadolu Fayı'nın birçok dalını görüyoruz. İşte biraz önce konuştuğumuz gibi, çeşitli hipotezler de var. Bu dallar şöyle yer alıyor ya da böyle yer alıyor; üzerindeki hareketler doğrultu atımlı veya normal faylanma şeklinde... Çeşitli modeller var. Fakat modeller ne olursa olsun, bir şekilde aktif fayların olduğu kesin Marmara Denizi içinde. Marmara Denizi içinde doğrultu atımlı bir faylanma ile deprem olmasıyla, normal atımlı faylanma şeklinde deprem olması durumunda, bu ikisinin etkilerinin biraz farklı olabileceğini söyleyebilirim. Özellikle normal faylanma dediğimiz, yani blokların düşey olarak hareket edeneyle İstanbul'u önemli derecede etkiledi. Aslında bazı yerlere bakıyorum, uzaklık olarak mühendislik sınırlarının dışında olmalarına rağmen anormal derecede etkilenmiş; örneğin Avcılar, Bağcılar gibi yerler. Yani 100 km'ye varan uzaklıklardaki noktalarda beklenmeyen hasarlar gözlüyoruz. İstanbul'da şu anda hafif hasarlı ve orta hasarlı çok sayıda bina var. Ben sayısını tam olarak bilemiyorum. Hatta bildiğim kadarıyla birçok insan bunu bir şekilde ilgililere iletmiyor bile. Yani evlerinin değeri düşmesin diye, çatlakları insanlar kendi elleriyle kapatıyormuş diye kulağıma geliyor. Gölcük merkezli depremin İstanbul'un uzak noktalarına dahi hasar yapabilmesi: çarpık, kaçak yapılaşma

bileceği faylanma durumunda, eğer deprem 6'dan büyükse, Marmara Denizi içinde tsunami tehlikesi de söz konusu olabilir. Tsunamiyi biliyorsunuz; denizlerdeki depremler nedeniyle kıyıda oluşan dalga yükselmeleri ve dalganın içeri girip çekilmesi. Doğrultu atımlı faylanmalarda ise, tsunami biraz daha az etkili oluyor.

Dolayısıyla bu da bir potansiyel Marmara Denizi'nde. Marmara Denizi içinde önerilen modellerde normal faylanmalar da var. Mesela Aykut Barka'nın modelinde hem normal faylanma, hem de doğrultu atımlı faylanma var. Nitekim, 1995'te Strasburg Yer Bilimleri Enstitüsü'nden bilim adamlarıyla beraber, Marmara Denizi çevresinde bir çalışma yapmıştık. TÜBİTAK-Kandilli ortaklığı da vardı, 40 küsur deprem istasyonu çalıştırdık 1.5 ay süreyle. Orada aldığımız verileri şu anda bir uluslararası makalede yayımlamak üzereyiz. Ordaki bulgularımıza göre, Marmara içindeki depremlerin hem doğrultu atımlı faylanma, hem de normal faylanma bileşenleri var. Yani her iki karakter de Marmara Denizi içinde potansiyel zonlar taşıyor.

- Marmara bir iç deniz, bu tsunamiler daha çok büyük denizlerde oluyor. Marmara'da olacak bir tsunaminin etkisi ne kadar olur?

- İç denizlerde, kapalı denizlerde, tsunami etkisinin daha fazla olduğu söylenebiliyor. Çünkü tsunami kendisini kıyılarda gösteriyor. Denizin açıklarında herhangi bir zarar vermez, çünkü çok uzun dalga boyludur ve denizdeki gemilere etki etmez. Ama biliyorsunuz dalga kıyıda kırılır. Kıyıda dalganın yükselip patlaması nedeniyle, dalga yükseliyor ve içeri girebiliyor. Mesela büyük bir deprem olduğu zaman, kıyıda bulunan bütün teknelerin hemen denize açılmaları, kıyıda durmamaları lazım. Çünkü kıyıda patlıyor dalga. Böyle bir tehlike Marmara için de var.

Tsunaminin hızı saatte 200 km. Yani Marmara içinde normal faylanma şeklinde büyük bir deprem olduğu zaman, burada oluşacak dalga, kıyıya yaklaşık 50 km uzakta olduğunu varsayarsak, yaklaşık 15 dakika sonra kıyıya ulaşacak demektir. Bence harekete geçmek için yeterli bir süre; yani kıyıları boşaltmak için. Dolayısıyla kurulacak deprem istasyon ağlarının böyle bir fonksiyonunun da olması lazım. Cihazlar büyük depremi kaydettikten sonra; doğrultu atımlı mı, normal faylanma mı ve depremin büyüklüğü, yeri ve mekanizma özelliği hemen saptanacak, ilgili mercilere bildirilip sahilin boşaltılmasıyla ilgili gerekli yerlere alarm verilecek. Bu tür tatbikatların yapılmasında da büyük yarar var.

Türkiye'de bugüne kadar yapılan sınıflamalarda belli başlı 25 tane aktif fay zonu var. Bunlar belli başlı fay zonlarıdır. Daha detayına inildiğinde çok daha yoğun olduğu görülecektir.

- Türkiye depremselliğini sürekli izleyebilmek için neler yapılmalı?

- Türkiye depremselliğini izlemek bir görev, bir iş. Bunu ulusal sismik ağlar yapar, bir kurum yapar, işte Kandilli Rasathanesi'nin misyonu budur. Ama izlendikten sonra incelemek ve bilimsel araştırmalar yapmak da ayrı bir misyondur. Yalnız izleme başlı başına bir iştir. Ama o verilerden herkesin istifade etmesi gerekir.

Türkiye gibi ülkelerde depremlerle ilgili incelenmesi gereken çok sorun var, çok spesifik problemler var. Çeşitli pilot alanlar seçilip oralarda bazı özel araştırmalar yapmak lazım. Mesela bir alan seçip orada depremi önceden kestirme çalışmaları yapılabilir. Bu alan küçük ya da büyük olabilir. Birçok fay hattını inceleyebilirsiniz. Türkiye'de bugüne kadar yapılan sınıflamalarda belli başlı 25 tane aktif fay zonu var. Bunlar belli başlı fay zonlarıdır. Daha detayına inildiğinde çok daha yoğun olduğu görülecektir. Mesela bu fay zonlarını pilot alıp aktif olarak inceleyebilirsiniz, çok değişik sismoloji ve yer bilimleri çalışmaları yapabilirsiniz. Sismograf ağları kurarsınız, GPS çalışmaları yaparsınız, jeolojik, neotektonik çalışmalar yaparsınız, paleosismolojik çalışmalar yaparsınız; ya da çok saf bilimsel çalışmalar olabilir. Yani bu neyi hedeflediğinize bağlı. Dolayısıyla demin de dediğim gibi, Türkiye deprem bakımından bir laboratuvar. Hakikaten ilerde yapılması gereken çok sayıda proje sayılabilir. Bu kadar projeyi yapacak şu anda malesef sismolog, yerbilimci yok.

'Önceden kestirme çalışmaları gerekli'

- Önceden kestirme çalışmalarından söz ettiniz. Bu çalışmalar ne yönde?

- Önceden kestirme konusunda çok başarılı değil şu ana kadar yerbilimciler. Ama bu önceden kestirme bence yerbilimlerinde, özellikle deprem araştırmalarında, bir lokomotif çalışma; yani bir lokomotif görevi üstleniyor. Bu çerçevede yapılan birçok çalışmalar var. Çünkü depremi önceden kestirme araştırmaları tek bir tür çalışmanın yapıldığı araştırmalar değil; çokdisiplinli araştırmalar. Belki depremi önceden kestirme çalışmaları demek yerine depreme hazırlık, deprem zararlarının azaltılmasına yönelik çalışmalar çerçevesinde bunu ele almakta yarar var. Çünkü son zamanlarda "Deprem önceden kestirilemez, depremi önceden kestirme çalışmaları yapmayalım" gibi söylemler de var, bilim dünyasında böyle tartışmalar var. Bazı yer bilimciler "Deprem önceden kestirilemez, bu kadar parayı niye harcayalım" gibi sözler söylüyorlar. Bu tabi kaynakların kısıtlanmasına yol açıyor. Zaten kaynaklar çok sınırlı. Bence doğrusu, depremi önceden kestirme yerine, deprem zararlarının azaltılmasına yönelik çalışmalardan bahsedersek o zaman çokdisiplinli birçok çalışmayı içine alması gerekliliği de kendiliğinden ortaya çıkar.

- Bu konuda ne gibi yöntemler var?

- Aslında depremi önceden kestirme çalışmasının temelinde incelenen bölgenin deprem öncesi, deprem anı ve sonrası nasıl davrandığını anlama hedefi vardır. Birçok gözlem yapıyorsunuz seçtiğiniz bölgede. Yerin o anda, o bölgedeki ufak depremlerini inceliyorsunuz, bir network kuruyorsunuz. Ordaki manyetik alanı, elektrik alanların değişimini, gravite alanının değişimlerini inceliyorsunuz. Orada jeolojik, paleosismolojik çalışmalar yapıyorsunuz. Oradaki aktif fayları tanımaya çalışıyorsunuz. Kuyulardaki su seviyelerini ölçüyorsunuz. Orada ki radon gazlarını ölçüyorsunuz. Orada GPS ölçümlerini yapıyorsunuz, orada eğim ölçümleri yapıyorsunuz, gerilme ölçümleri yapıyorsunuz... Dolayısıyla çok yönlü araştırmaları içine alıyor depremi önceden kestirme çalışmaları. Bölgeyi tanıyorsunuz, depremi önceden kestiremeseniz de o bölgenin deprem karekteristiklerini ortaya koyuyorsunuz. Bunların bu açıdan ele alınmasında yarar var. "Nasılsa depremi önceden kestiremiyoruz, bu çalışmaları yapmayalım", bence yanlış bir yaklaşım. 'Deprem bölgelerini ayrıntılı tanıma çalışmaları' dersek daha anlamlı ve açıklayıcı olabilir.

- Verdiğiniz bilgiler için teşekkür ederiz.

Uluslararası tartışma: Depremler önceden tahmin edilebilir mi?

Nature dergisinin web sayfasındaki "Debates" (Tartışmalar) adlı bölümde, 25 Şubat 1999 haftasından 8 Nisan 1999 haftasına kadar, 7 hafta boyunca şu konu tartışıldı: Güvenilir deprem tahmini gerçekçi bir bilimsel hedef midir? Bu bölümde tartışma tamamen web üzerinden yürüyor ve konunun uzmanı bir kişi tarafından yönetiliyor. Dünyanın çeşitli yerlerinden bilim insanlarının katıldığı bu tartışmayı, Edinburgh Üniversitesi Jeoloji ve Jeofizik Bölümü'nden Ian Main yönetmiş. Giriş ve sonuç bölümü de ona ait. *Nature* dergisinin belirlediği katılımcılar ise şunlar: Tokyo Üniversitesi Dünya ve Gezegen Fiziği Yükseklisans Bölümü'nden Robert Geller, Alaska Üniversitesi Jeofizik Enstitüsü'nden Max Wyss, Paris Dünya Fiziği Enstitüsü'nden Pascal Bernard, Birleşik Devletler Jeolojik Araştırma'dan (United States Geological Survey) Andrew Michael, Kolombiya Üniversitesi Lamont-Doherty Dünya Gözlemevi'nden Christopher Scholz, Kaliforniya Üniversitesi Jeofizik ve Gezegen Fiziği Enstitüsü'nden Leon Knopoff, Kaliforniya Üniversitesi Güney Kaliforniya Deprem Merkezi'nden David Jackson.

Ayrıca, okuyucular da katkıda bulunabiliyor. Okuyucuların gönderdiği e-postalar arasında, tartışmayı yöneten kişi tarafından bir seçim yapılıyor ve seçilen okuyucu katkıları da bu sayfalarda yer alıyor. E-posta ile katılanlar ise, Niels Bohr Enstitüsü Fizik Bölümü'nden Per Bak, Kaliforniya Üniversitesi Güney Kaliforniya Deprem Merkezi'nden David Bowman ve Charles Sammis, Bari Üniversitesi Fizik Bölümü'nden Francesco Biagi, Edinburg Üniversitesi Jeoloji ve Jeofizik Bölümü'nden Stuart Crampin, Çin Sismoloji Bürosu Jeofizik Enstitüsü'nden Zhongliang Wu ve Fransa Ulusal Bilim Araştırma Merkezi'nden ve UCLA Jeofizik ve Gezegen Fiziği Enstitüsü Yer ve Uzay Bilimleri Bölümü'nden Didier Sornette.

Dünya çapında bir bilimsel topluluğun bu konuyu ne açılardan ele aldığını ve bu konuda ne gibi tartışmalar yaptığını izleyebilmek açısından önemli olduğunu düşündüğümüz bu tartışmayı sizlere aktarmak istedik. Yazının düzenini orjinalindeki şekliyle koruduk. Katılımcıların gönderdiği yazıları hafta hafta bulacaksınız. Her yazının dipnotları ise hemen yazının arkasında yer alıyor.

Metnin uzunluğu dolayısıyla tartışmanın bütününü bu sayımızda yayımlayamıyoruz. Giriş yazısını ve ilk iki hafta yapılan tartışmaları bu sayımızda, devamını ise gelecek sayımızda yayımlayacağız.

Yazıları arkadaşlarımız Mehmet Erdem Türsen, Nilüfer İlkaya, Emel Akçalı, Hasan Dudu, Nilgün Nebioğlu ve Seher Şimşek çevirdiler. Ayrıca takıldığımız bazı terimlerde bize Prof. Dr. Aykut Barka yardımcı oldu. Emeği geçen herkese teşekkür ederiz.

Giriş: 25 Şubat 1999

Güvenilir deprem tahmini, gerçekçi bir bilimsel hedef midir?

Ian Main

(Edinburgh Üniversitesi Jeoloji ve Jeofizik Bölümü, İngiltere)

Kolombiya'da gerçekleşen son depremin yaratttığı tahribat.

Kolombiya'daki son deprem, bilimin doğal felaketleri önceden tahmin konusunda yetersizliklerini bir kez daha kamuoyuna gösterdi. Depremlerin genel oluşu üzerine küresel olarak harcanan bunca çabaya rağmen, bu tür felaketler hâlâ bir anda ve kesin belirtiler göstermeden vurabiliyor. Ancak, tüm doğal felaketler bu kadar açık olarak tahmin edilemez de değil tabii ki.

Örneğin, 1980'de St. Helens Dağı'ndaki patlayıcı püskürme, günde 1 metreye varan yer katmanı bozulmaları, gaz ve buhar püskürmeleri ve en sonunda kabuğu yaran 5 şiddetindeki deprem öncesindeki binlerce ufak sarsıntı sayesinde önceden tahmin edilebildi. Bundan yaklaşık yirmi yıl önceki bu örnekte, kamuoyu böyle bir durum gerçekleşmesi tehlikesine karşı, birkaç ayla ölçülebilecek bir süre önceden, resmi olarak uyarıldı. Yani, aniden gerçekleşen diğer doğal felaketler bir dereceye kadar önceden tahmin edilebiliyorsa, depremlerin ayrıcalığı nedir? Neden laboratuvar testlerinde sıkça gözlenilenler gibi güvenilir belirtiler ortaya çıkmıyor? Peki isabetli ve güvenilir tahmin yöntemlerinin yokluğunda ne yapmalıyız? Hatta, depremlerin önceden tahmini konusunda daha ne kadar uğraşmalıyız?

Bilimin her şeyi tahmin edemeyeceği görüşü yeni değildir, çağ Avrupası'nın "tehlikesiz ve önceden tahmin edilebilir evren" düşüncesini çatırdatan 1755 Büyük Lizbon Depremi'ne kadar uzanır (1). 18. yüzyıl "Akıl Çağı"ndaki "önceden kestirilebilir evren" (1) düşüncesi, içinde Newton'un yerçekimi teorisi de olan, doğrusal geometri alanındaki başarılar üzerine kurulmuştu. Bu yüzyıldaki bilim tarihi, bir dereceye kadar bu erken tartışmanın belirtilerini gösterdi. Yüzyılın ilk yarısındaki bazı bilimsel teoriler (Einstein'ın görelilik kuramı ve kuvantum mekaniği gibi), deney ve gözlemler sonucu korkunç şekilde doğru ve isabetli olarak görüldü. Bu başarı, kamuoyunun bilime duyduğu inancın gittikçe artması sonucunu doğurdu. Ancak yüzyıl, bilimsel tahminlerin hatasız olmadığı görüşünün herkesce yavaş yavaş fark edilmesi ile bitiyor. Basit çizgisel olmayan sistemler bile "kaotik" davranış gösterebilirler. Ancak, aralarında ilişkiler

olan daha fazla sayıda etmen içeren, daha "karmaşık" çizgisel olmayan sistemler ise (tam olarak kaotik olmasa bile) rastlantısal bir doğaya sahip oldukları halde istatistiksel anlamda bir kararlılık gösterebilirler (2). Yanlışlığının kanıtlanması gereken hipotez, depremlerin önceden kestirilebilir oldukları değil, olmadıklarıdır.

Bu tartışmada üzerine gidilen soru, isabetli ve güvenilir deprem tahminlerinin gerçekçi bir bilimsel amaç olup olmadıkları, ve eğer değillerse deprem oluşumunun öngörülebilirliğini ölçmek konusunda daha ne kadar uğraşmamız gerektiğidir. Son zamanlarda gerçekleştirilen araştırma ve gözlemler, deprem oluşumunun tamamen rastlantısal olmadığını gösterdi. Depremler fay hatları üzerinde toplanmakta, ve rastlantısal değişkenlerden farklı olarak yaklaşık olarak belirli zaman aralıklarında gerçekleşmektedirler. Fay morfolojisinin ölçekle değişmeyen doğası, depremlerin sıklık-büyüklük dağılımı ve belli zaman aralıklarında toplanması, dinamik gerginlikteki görece sabit düşüş, gerginlikteki ufak oynamaların depremleri tetikleyebileceği gerçeği depremlerin kestirilebilirliği ve özellikleri ile ilgili determinist görüşe destek olmaktadır (3, 4). Buradaki tartışma teker teker depremlerin önceden kestirilebilirliği üzerine odaklanmaktadır.

Tartışmanın amaçları ile ilgili olarak, deprem "tahmini" ile ilgili bir derecelendirme tanımlıyoruz:

Zamandan bağımsız tehlike: Depremlerin zaman içinde rastlantısal (Poisson) bir dağılım gösterdiklerini, depremlerin önceki yerleri, aktif fay kırıkları, jeolojik tekrarlanma zamanları ve/veya fay tektonik ya da uydu bilgileri aracılığıyla bulunan kırık kayma hızları sayesinde deprem oluşumunu tahmin etmeye çalışırız (5). Daha sonra yer sarsıntısını, yön ve yer etkilerini göz önüne alarak, kaynak büyüklük olasılığını değerlendirerek saptarız. Aynı zamanda bu hesaba bir hata payı da ekleriz. Bu tür hesaplar, bina tasarımı ve planlaması aşamasında, ve deprem sigortası tahmininde de kullanılabilir.

Zamana bağlı tehlike: Burada, sismik tehlikenin zamana bağlı olarak değişimi ile birlikte, deprem oluşumundaki bir ölçüde kestirilebilirliği kabul ediyoruz. Önceki olaydan sonra tehlikenin arttığı görüşünü (6), ya da yaklaşık aynı büyüklükte, yerde ve tahmini bir tekrar zamanına sahip "karakteristik deprem" var olduğu görüşünü ileri sürebiliriz (7). Şaşırtıcıdır ki, depremlerin zaman ve yere göre bir araya toplanma eğilimleri, sismik tehlikenin, aslında zamanla birlikte azaldığı olasığını da doğurmaktadır

17 Ocak 1995 Kobe Depremi, M: 7.2.

(8). Bu durum da, sismik riskin hesaplanması sırasında zamanın ve binaların kullanım süresinin de değişken olarak kullanılabilmesini sağlamaktadır.

Deprem tahmini: Burada, yaklaşan bir depremin özelliklerinden bir kısmını, genellikle de ön haberci bazı belirtilerin ışığında tahmin etmeye çalışırız. Tahmin, kesin şiddet, zaman ve yer tam olarak bildirilemediği için hâlâ olasılıksal olabilir, ancak gözlenen belirtilerle yaklaşmakta olan deprem arasında gerçekten bir ilişki vardır. Tahmin yöntemi, olasılıklar ve hata payları açısından kesin olmalıdır, ayrıca yukarıda adı geçen "zamana bağlı tehlike" yönteminden daha isabetli ve başarılı olmalıdır. Bu yöntemin pratik yararı, yetkililerin yaklaşan bir tehlikeye karşı haftalar ya da aylar öncesinden bilgilendirilebilmesidir. Pratik sorunları ise, güvenilir ve kafa karıştırmayacak türden belirtilerin tanımlanması (9-11) ve önceden tahmin edilemeyen bazı olaylar ya da ara sıra, aylar sürecek tahliyelere ve bu yüzden kamuoyunun güveninin kaybedilmesine neden olacak bazı yanlış alarmlardır.

Deterministik tahmin: Depremler, doğaları gereği önceden kestirilebilir. Bir süre öncesinden, depremlerin yerini, şiddetini, oluş zamanını, kabul edilebilir bir kesinlikle, güvenilir ve isabetli şekilde bilebiliriz, dolayısıyla planlı bir tahliye mümkün olabilir.

Zaman geçtikçe gittikçe artan miktarda jeoloji ve uydu bilgileri kullanılsa da, zamandan bağımsız tehlike, otuz yıldır standart olarak kullanılan yöntem oldu. Tersine, az sayıda sismolojist yukarda tanımlandığı şekliyle deterministik tahmin yönteminin, işe yarasa bile ancak orta vadede işe yarayacağını söylerdi (12). ABD'de, Kaliforniya, Parkfield'de zamanında gerçekleşmeyen bir depremle ilgili yanlış alarm dışında, deprem oluşumuyla ilgili temel konularda gittikçe artan bilgi ve tecrübe, deprem tehlikesinin artan kesinlikte hesaplanmasına imkân sağladı. Japonya'da, özellikle de 1995 Kobe depreminin ardından, başarılı deprem tahmininin gerçekçi olmadığı düşünülmeye başlandı (13). Çin'de geçtiğimiz 3 sene içinde 30 yanlış alarm, elektrik hatları ve işyerlerinin gereksiz yere kapatılmasına yol açtı. Bu da hükümetin gayriresmi "tahmin"leri yasaklama planlarına neden oldu (14).

Evet, eğer şimdiki bilgi düzeyimizle (15-20) teker teker depremleri güvenilir ve isabetli bir şekilde kestiremiyorsak, mümkün olan tahmin edilebilirliğini araştırmak için daha ne kadar uğraşmamız gerekiyor?

DİPNOTLAR

1) Voltaire, Candide (Penguin, London, 1997, first published 1759).

2) Bak, P. How Nature Works: The Science of Self-organised Criticality (Oxford Univ. Press, 1997).

3) Turcotte, D.L. Fractals and Chaos in Geology and Geophysics (Cambridge Univ. Press, 1991).

4) Main, I., Statistical physics, seismogenesis and seismic hazard, Rev. Geophys. 34, 433-462 (1996).

5) Reiter, L. Earthquake Hazard Analysis (Columbia Univ. Press, New York, 1991).

6) Shimazaki, K. & Nakata, T., Time-predictable recurrence model for large earthquakes, Geophys. Res. Lett. 7, 279-283 (1980).

7) Schwartz, D.P. & Coppersmith, K.J., Fault behavior and characteristic earthquakes: Examples from the Wasatch and San Andreas fault systems, J. Geophys. Res. 89, 5681-5696 (1984).

8) Davis, P.M., Jackson, D.D. & Kagan,

1906 San Fransisko Depremi

Y.Y., The longer its been since the last earthquake, the longer the expected time till the next?, Bull. Seism. Soc. Am. 79, 1439-1456 (1989).
9) Wyss, M., Second round of evaluation of proposed earthquake precursors, Pure Appl. Geophys. 149, 3-16 (1991).
10) Campbell, W.H. A misuse of public funds: UN support for geomagnetic forecasting of earthquakes and meteorological disasters, Eos Trans. Am. Geophys. Union 79, 463-465 (1998).
11) Scholz, C.H. The Mechanics of Earthquakes and Faulting (Cambridge Univ. Press, 1990).
12) Main, I., Earthquakes - Long odds on prediction, Nature 385, 19-20 (1997).
13) Saegusa, A., Japan tries to understand quakes, not predict them, Nature 397, 284 (1999).
14) Saegusa, A., China clamps down on inaccurate warnings, Nature 397, 284 (1999).
15) Macelwane, J.B., Forecasting earthquakes, Bull. Seism. Soc. Am. 36, 1-4 (1946).
16) Turcotte, D.H., Earthquake prediction, A. Rev. Earth Planet. Sci. 19, 263-281 (1991).
17) Sneider, R. & van Eck, T., Earthquake prediction: a political problem?, Geol. Rdsch. 86, 446-463 (1997).
18) Jordan, T.H., Is the study of earthquakes a basic science?, Seismol. Res. Lett. 68, 259-261 (1997).
19) Evans, R., Asessment of schemes for earthquake prediction: editor's introduction, Geophys. J. Int. 131, 413-420 (1997).
20) Geller, R.J., Earthquake prediction: a critical review, Geophys. J. Int. 131 425-450 (1997).
21) Main, I.G., Sammonds P.R. & Meredith, P.G., Application of a modified Griffith criterion to the evolution of fractal damage during compressional rock failure, Geophys. J. Int. 115, 367-380 (1993).
22) Argus, D. & Lyzenga, G.A., Site velocities before and after the Loma Prieta and the Gulf of Alaska earthquakes determined from VLBI, Geophys. Res. Lett. 21, 333-336 (1994).

1. Hafta: 25 Şubat 1999

Deprem tahmini: Bu tartışma gerekli mi?

Robert J. Geller

(Tokyo Üniversitesi
Dünya ve Gezegen Fiziği
Yükseklisans Bölümü, Japonya)

Büyük depremler çok büyük boyutlarda enerji açığa çıkarttığı için, birçok araştırmacı ortada sürekli olarak izlenip tanımlanabilecek, güvenilir ve isabetli deprem tahminlerinde kullanılabilecek bazı belirtiler olması gerektiğini düşündü. 100 yılı aşkın süredir, özellikle de 1960'dan beri, bu tür belirtileri bulmak için sonuçta tamamen başarısız olan büyük emekler harcandı. Daha ayrıntılı bilgi için, dipnot 1'deki çalışmamı inceleyebilirsiniz (1).

Halk, medya ve hükümet, "deprem tahmini"ni çok yakındaki büyük bir depremin, şehirlerin tahliyesini sağlayabilecek ölçüde isabetli ve güvenilir alarmı olarak görüyorlar. "Tahmin", bu yazıda tamamen yukarıdaki anlamıyla kullanılmıştır. Diğer bir deyişle, deprem tehlikesinin uzun vadeli kestirimleri, ya da deprem sonrasına ilişkin istatistiksel öngörüler, "tahmin" olarak kabul edilmemiştir.

Açık şekilde, üç soru akla geliyor:

Ne tür tuzaklar, tahmin araştırmalarının önünü kesti?

Neden depremler tahmini çok zor olan olaylardır?

Neden "tahmin" üzerinde hâlâ tartışılıyor?

Bu sorulara aşağıda cevap veriliyor.

Deprem tahmin araştırmalarının büyük bölümü, gözleme ve önceki olayların incelenmesi yaklaşımına dayalıdır. Büyük bir depremden sonra, her türden veri, bir belirtinin bulunabilmesi umuduyla geriye doğru taranır. Bildirilen "aday" belirtilerin, sonraki depremlerde de ortaya çıkıp çıkmayacağının araştırıldığı gözlemevleri kurulur.

Gözlemcilik, birçok önemli bilimsel buluşa olanak sağlamış olduğu için elden çıkarılamaz. Ancak, E. B. Wilson tarafından da belirtildiği gibi, gerekli kontroller olmadan, gözlemci yaklaşım, saçma sonuçlara yol açabilir; örneğin tam-tam davullarının çalması, güneşi bir tutulma sonrasında geri getirebilir. Kontrol eksikliği, deprem belirtilerinin araştırılmasını engelleyen temel sorunlardan biridir.

Diğer bir kronik sorun ise, "garip" belirtilerin, diğer mantıklı olasılıklar değerlendirilmeden, hemen deprem belirtisi olarak düşünülmesidir. Bir araştırma grubu defalarca, deprem öncesinde elektriksel belirtiler gözlemlediklerini iddia etti, hatta *Nature* dergisinin haber sayfalarında (2, 3) bir miktar popülerlik kazanmayı da başardılar. Ancak şimdi bu sinyallerin, yakınlardaki radyo-telekomünikasyon vericilerinin gürültüsünden kaynaklanmış olabileceği, dolayısıyla da depremle ilgisiz olabileceği görülüyor (4).

Tahmin araştırıcılarının dikkatli istatistiksel analizler yapmaması yüzünden, ortaya bir sürü marjinal iddia atıldı. Ortada iki temel sorun var: Birincisi, belirti iddialarının çoğu, geriye doğru inceleme

1995 Dinar Depremi

yöntemlerini kullanmaktadır ve deprem sonrasında verileri "ayarlayarak", etmenler arasında, aslında hatalı olan, ama önemli gözüken bağlar kurmak mümkündür (5). İkincisi de, depremler yer ve zamana göre kümelenme eğilimi gösteriyorlar, eğer uygun hipotezler kullanılmazsa gerçekdışı şekilde yüksek istatistiksel başarı elde edilebilir (6, 7).

Neden tahmin bu kadar zor? Bu soruya, depremin kaynağı konusunda kesin bir teorimiz olmadığı için, hiçbir açık bırakmayan bir yanıt verilemez. Yerkabuğu (hemen tüm depremlerin gerçekleştiği yer), güç ve birikmiş elastik gerilme enerjisinin dağılımı gibi, büyük ölçüde heterojendir. Deprem kaynağının (aynen genel kırılma işlemleri gibi), ilk şartlardaki ufak değişimlere karşı olağanüstü hassas olduğu görülmektedir. Yerkabuğundaki kırıklar arasında, tahmin yürütmeyi daha da zorlaştıran, karmaşık ve büyük ölçüde çizgisel olmayan ilişkiler bulunur. Kısaca, depremlerin tahmin edilebilir olduğunu düşünmemiz için iyi bir neden yoktur. Birkaç laboratuvar kırık deneyleri bunun aksini iddia edebilir, ancak bu deneyler sınırlı çaptadırlar ve gerçek problemdeki karmaşık ve heterojen koşulları yeniden yaratamazlar.

Eğer güvenilir ve isabetli tahmin şu an ve yakın gelecek için imkânsız ise, neden *Nature* dergisinin web sitesinde tartışılıyor? Cevap, bilimselden çok, sosyolojik gözüküyor. Bazı araştırma alanları, aşırı zor olmaları ve başarının büyük ödülleri yüzünden bilim insanlarına da, halka da ölümcül ölçüde çekici görünüyorlar. Sir Isaac Newton gibi bir bilim insanı, simyayı (maddelerin kimyasal reaksiyonlarla birbirine dönüştürülmesi) birincil araştırma konusu olarak görmüştü. Süregelen başarısızlıklar umudunu yitirmesine neden oldu ve bir baskıevinde şef olarak kendisine kolay bir iş bulup, bilimi tamamen bıraktı. Sir Isaac'ın başarısızlıklarına rağmen, simya 100 yıl kadar daha yetenekli bilim insanlarının sonuç alınamayan uğraşlarına konu oldu. Deprem tahmini, günümüzün simyası gibi görünmektedir.

Simya ve "tükenmez hareket makinesi" (perpetual motion machine) örnekleri, bir şeyin imkânsız olmasını "kanıtlamanın", altta yatan etmenlerle ilgili tatmin edici bir teori (yukarıdaki örneklerde nükleer fizik ve termodinamik) geliştirmeye bağlı olduğunu gösterdi. Halen, deprem ile ilgili tatmin edici bir teoriye sahip değiliz. Konu ile ilgili daha ayrıntılı çalışma teşvik edilmelidir, ancak bu çalışmalar, daha etkin tahmin yolları bulmak yerine, tahminin neden olanaksız olduğuna dair bilgilenmeyi sağlayacaktır.

Birçok ülkenin hükümeti deprem tahmini araştırmalarını savurganca para harcayarak destekledi (1). Bu paralar, çok önemli işler için verilmekte olan kaynakları bile oldukça aştı. Üzülerek görüyoruz ki bu durum da, bazı bilimcilerin ödenekten pay alabilmek için çalışmalarını "deprem tahmin araştırması" olarak adlandırmalarına yol açtı. Cesaret kırıcı olasılıkların ışığında, tahmin için özel kuruluşların ya da araştırma programlarının oluşturulması için bir neden görünmemektedir. Bu alanla ilgili araştırmacılar, deprem bilimi ile ilgili diğer araştırma dalları ile aynı şekilde, rekabet ederek kaynak elde etmelidirler. Bu durum olasılıkla tahmin araştırmacılığının hemen tamamen silinmesi sonucunu getirecektir. Nedeni ise sansür değil, bu alandaki çalışmaların kalite düşüklüğü olacaktır. Tabii ki, dikkate değer tahmin teklifleri (eğer olursa) ödenekle desteklenmelidir.

15 Ekim 1979 Imperial County Depremi, M: 6.4.

Daha önemli olarak, uzun vadeli deprem tehlikesi tahminiyle ilgili çalışmalar, gerçek-zaman (real-time) deprembilimi ve depreme dayanıklı bina yapımı gibi dallar, gözlem ağları ile ilgili temel araştırma ve işlemler, son olarak da deprembilimsel araştırmaların bütünleştirilmesine dair çalışmalar ödenekle desteklenmelidir.

Tahmin araştırmaları, bugünlerde Japonya'da dahil olmak üzere birçok ülkede baskı altındadır (8). Bazı tahmin önericileri, çalışmalarını deprem tehlikesini azaltmaya yönelik birleşik bir araştırma programının içinde bir parça olarak yeniden yapılandırmalıdır. Ancak, tahmin biliminin yöntem ve hedefleri göz önüne alındığında, bu mantıklı gözükmemektedir.

Bu tartışmanın temel kuralları altında, katılımcılar diğer katkıları, baskıdan önce göremiyorlar. Ancak, depremlerin tersine, tahmin yöntemi önericilerinin dayandıkları iddialar büyük ölçüde tahmin edilebilir durumdadır. Ekte bu türden iddiaların neler olduğuna dair bir liste görülebilir. Deprem tahmini araştırmalarının acıklı geçmişi bizlere, aslında soğuk füzyon, polisu (polywater) ve benzeri tartışmalardan zaten öğrenmiş olmamız gereken bir ders veriyor. Bu da, belirli bir araştırma konusunun potansiyel önemi, bilimsel standartların düşürülmesi sonucunu doğurmamalıdır. Uzun vadede (ve hatta kısa vadede de), bilim, dikkatli araştırma yöntemleri kullanıldığında ilerlemektedir.

DİPNOTLAR

1) Geller, R.J. Earthquake prediction: a critical review. Geophys. J. Int. 131, 425-450 (1997).

2) Masood, E. Greek earthquake stirs controversy over claims for prediction method. Nature 375, 617 (1995).

3) Masood, E. Court charges open split in Greek earthquake experts. Nature 377, 375 (1995).

4) Pham, V.N., Boyer, D., Chouliaras, G., Le-Mouël, J., Rossignol, J.C. & Stavrakakis, G. Characteristics of electromagnetic noise in the Ioannina region (Greece): a possible origin for so called 'seismic electric signals' (SES). Geophys. Res. Lett. 25, 2229-2232 (1998).

5) Mulargia, F. Retrospective validation of the time association of precursors. Geophys. J. Int. 131, 500-504 (1997).

6) Kagan, Y. VAN earthquake predictions: an attempt at statistical evaluation. Geophys. Res. Lett. 23, 1315-1318 (1996).

7) Stark, P.B. Earthquake prediction: the null hypothesis. Geophys. J. Int. 131, 495-499 (1997).

8) Saegusa, A. Japan to try to understand quakes, not predict them. Nature 397, 284 (1999).

Henüz değil, ancak eninde sonunda

Max Wyss
(Alaska Üniversitesi Jeofizik Enstitüsü, ABD)

Maalesef, deprem tahmin araştırmaları ile ilgili tartışmalar yanlış belirlemeler üzerine kurulmaktadır (1, 2). Giriş yazısındaki ilk iki cümle, bu geleneği izlemektedir. Bu iddianın tersine, yakınlarda meydana gelen Kolombiya depremi, bilimin deprem tahminine ilişkin yeteneği ya da yeteneksizliğine dair hiçbir şey göstermemiştir, çünkü bu problem üzerine Kolombiya'da hiçbir çalışma yoktur.

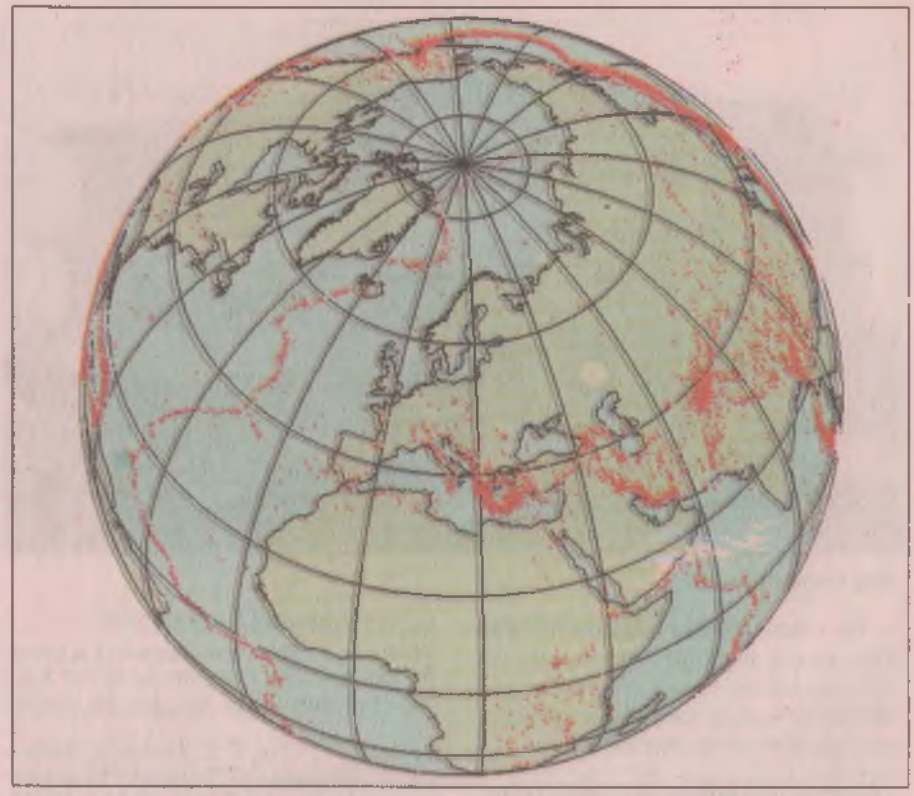
Kayda değer küresel çalışma?

Ayrıca, "kayda değer küresel çaba [...] depremlerin temel oluşumları ile ilgili araştırmalara dönüştü" demek, gerçeği doğru yansıtmıyor. ABD ya da İngiltere bir problemi çözmeyi ciddi şekilde isterlerse, kat kat fazla kaynağı bu alana sevkederler. Son birkaç onyılda yeraltı nükleer patlamalarını tespit ve bunları doğal deprem oluşumlarından ayırt edebilmek için harcanan çaba buna örnektir. Depremlerin temel oluşumunu anlayabilmemiz için gereken, dikkatli ve büyük bilimsel çaba, hiçbir ülke tarafından harcanmamıştır.

Tüm depremler aniden mi vurur?

Girişin bir sonraki cümlesi olan "depremlerin [...] aniden vurduğu gözüküyor" cümlesi, deprem tahmininin olanaksız olduğunu ileri süren kişiler tarafından sıkça kullanılan bir söylemdir, ancak durumu doğru olarak yansıtmaz. Bilimsel tartışmalarda, olaylar üzerine tartışmamalıyız. Deprem tahmininin olanaksız olduğunu ileri süren ufak bir grup bilimci (1, 2), ya da deprem tahmini sorununun zaten çözülmüş olduğunu iddia eden bazı başkaları (3), gerçeği sıkça çarpıtmaktadır.

Gerçek, ana sarsıntıların çoğunun "aniden" oluşmadığını gösteriyor: Yüzde 10-30 kadarı bir hafta öncesinden öncü sarsıntılar göstermiş (4-8). Bazıları bir yıllık öncül faaliyet gösterirken (9), bazıları ise moment boşalmasının öncü deprem öncesi yıllarda artmasına sahne olmuş (10-14). Diğer bazı depremlerin öncesinde ise deprem sessizliği hüküm sürmüş (15-17). Bu depremsel motifler ışığında, bazı depremler doğru olarak tahmin edilmiş (18-24) ve bir seferinde ise, deprem öngörülmüş fakat parametreler yanlış tahmin edilmiştir (25-27).



Dünyadaki deprem kuşaklarının bir kısmı

Başarılı tahmin ne demektir?

Giriş yazısının sahibi, işe yarar deprem tahminini "planlı bir tahliye gerçekleştirilebilir" şeklinde tanımlayarak, deprem tahmini üzerinde çalışılması gerektiği görüşünün reddedilebileceği bir ortam hazırlıyor. Çünkü "az sayıda deprembilimci yukarıda tanımlandığı gibi determinist bir tahminin mantıklı olduğunu iddia edebilir" yanıltıcı cümlesini kullanabiliyor. Büyük kırılmaların herkesçe iyi bilinen rastlantısallığı (28), enerji yüklenme döngüsünün sonunda gelmektedir, bu da kısa vadeli tahmin çerçevelerini olanaksız kılmaktadır. Ne olursa olsun, bu tahminlerden, birkaç sene uzunluğa varan çerçeveler içinde birçok yarar elde edilir. Bu gerçekler her seferinde tekrar anlatıldı. Dolayısıyla birçok deprembilimci iyi şekilde planlanmış deprem tahmininin yararlı olacağı konusunda hemfikir olacaktır.

Bilimin ilerlemeleri beklenmedik olabilir

"Zamandan bağımsız tehlike" tahminleri ile ilgili "standart yöntem", giriş yazısında sağlam ve oturmuş bir bilim olarak sunulmuştur. Bu, mühendisliğin deprem görüşüdür, ancak bu yöntemin eksikleri de yakın zamanda belirlenmiştir. ABD'nin batısında, aktif kırıkların yakınında tehlikeli şekilde dengelenmiş kayaların varlığı (29-32), "standart yöntem" ile hesaplanmış ivmenin, birçok yerde, olduğundan fazla tahmin edildiğini gösteriyor. Ayrıca, fay üzerinde zor kayan veya hareket eden kısımlar, kırıkların, ana sarsıntıların sıklığı ile ilgili bilgi veren tek kısmı olduğuna dair kanıtlar bulunmaktadır ve bölgesel yeniden oluşma zamanlarını tahmin etmekte kullanılan yeni bir yöntem aracılığıyla, "standart yöntem" ile bulunmuş hatalı tahminler düzeltilmektedir (33, 34). Demek istediğim, bazı araştırma alanları ve yöntemleri ne kadar kabul edilirse ya da saldırıya uğrarsa uğrasın, dikkatli ve şüpheci insanlar her zaman daha fazla araştıracak ve bilgimizde ilerleme yaratacak, bazen de standart yöntemin reddedilmesini doğuracak sonuçlarla ortaya çıkıp, o ana kadar çözülemez olduğu düşünülen bazı soruların cevaplarını bulacaklardır.

Öngörme araştırmalarının ana sorunları

Bence, üzerine eğilmemiz gereken deprem öngörme araştırmalarının ana ihtiyaçları, (a) yayınlardaki, bilimsel açıdan zayıf ve kalitesiz olan çalışmaların geliştirilmesi ya da silinmesi (35-37) ve (b) hata içeren çalışmaların (38, 39) ve popülerlik arayan, bilimsel açıdan yetersiz kişilerin iddialarının silinmesidir. Maalesef insan psikolojisi yüzünden, acele çalışanlar ve gerçek inananlar her zaman kendilerini hayran bırakan deprem tahmini sorunu üzerinde çalışacaklardır. Dolayısıyla, yetersiz insanların dikkat dağıtan çalışmalarının yerine dikkatli ve sayısal tahmin araştırmalarının nasıl yapılacağını öğrenmemiz gereklidir.

1992 Erzincan Depremi

Bu noktaya henüz ulaşamadık. Şimdilik, birçok batı ülkesinde deprem tahmin araştırması ödenekleri cılızdır, çünkü birçok kurum tarafından "el yakacak" şekilde görülmektedirler.

Deprem tahmin araştırmalarının geleceği

Peki, olası tahmin yöntemlerinde kullanılacak, deprem oluşumu ile ilgili çalışmaların geleceği nasıl? Bu konuda yakın gelecek için kötümser, ama uzak gelecek için iyimserim. Görülüyor ki, deprem tahmin araştırmasının değeri ile ilgili tartışmalarda daha birçok yanlış iddia ile karşılaşacağız. Ancak, deprem felaketine karşı alınan bazı hazırlık çalışmalarının varlığı konusunda şüphe olamaz (öncü sarsıntılar bunu gösteririr), ve bizden sonra gelecek zeki ve kararlı kişilerin, deprem tahmini hakkında bir bardak suda kopartılan fırtınaya gülüp geçeceklerine, her zaman giriş yazısının sahibinin istediği kadar kısa pencerelerde olmasa bile, bazı önemli bölgelerdeki depremlerin tahmini ile ilgili yeteneğimizi artıracak çalışmalar yapacaklarına güveniyorum.

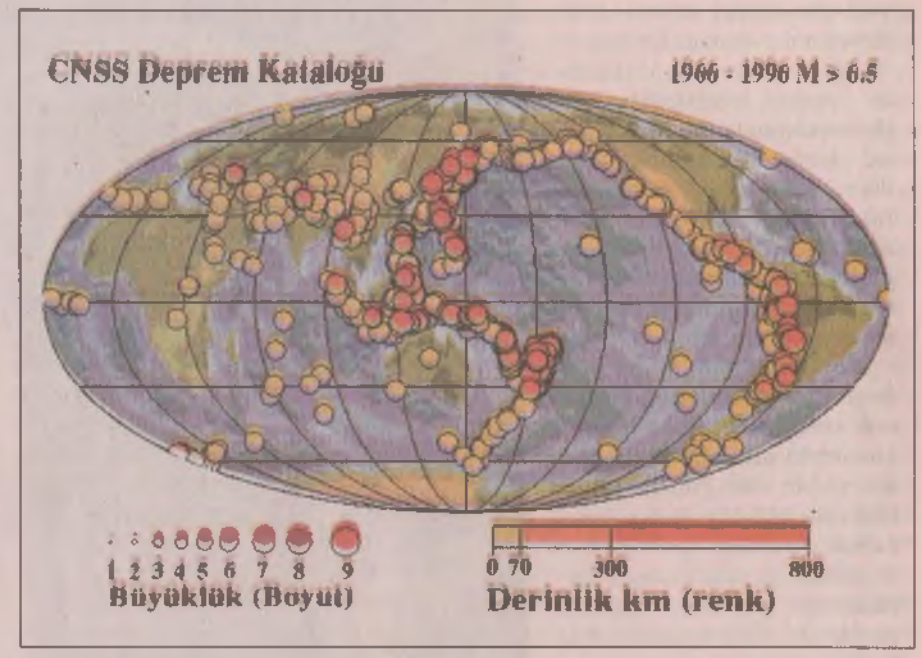
DİPNOTLAR

1) Geller, R.J., Jackson, D.D., Kagan, Y.Y. & Mulargia, F. Earthquakes cannot be predicted. Science 275, 1616-1617 (1997).
2) Wyss, M. Cannot earthquakes be predicted? Science 278, 487-488 (1997).
3) Varotsos, P., Eftaxias, K., Vallianatos, F. & Lazaridou, T. Basic principles for evaluating an earthquake prediction method. Geophys. Res. Lett. 23, 1295-1298 (1996).
4) Jones, L.M. Foreshocks (1966-1980) in the San Andreas system, California. Bull. Seism. Soc. Am. 74, 1361-1380 (1984).
5) Shibazaki, B. & Matsu'ura, M. Foreshocks and pre-events associated with the nucleation of large earthquakes. Geophys. Res. Lett. 22, 1305-1308 (1995).
6) Console, R. & Murru, M. Probability gain due to foreshocks following quiescence tested by synthetic catalogs. Bull. Seism. Soc. Am. 86, 911-913 (1996).
7) Maeda, K. The use of foreshocks in probabilistic prediction along the Japan and Kuril Trenches. Bull. Seism. Soc. Am. 86, 242-254 (1996).
8) Ogata, Y., Utsu, T. & Katsura, K. Statistical discrimination of foreshocks from other earthquake clusters. Geophys. J. Int. 127, 17-30 (1996).
9) Bowman, J.R. A seismic precursor to a sequence of Ms 6.3-6.7 midplate earthquakes in Australia. Pure Appl. Geophys 149, 61-78 (1997).
10) Varnes, D.J. Predicting earthquakes by analyzing accelerating precursory seismic activity. Pure Appl. Geophys 130, 661-686 (1989).
11) Bufe, C.G., Nishenko, S.P. & Varnes, D.J. Seismicity trends and potential for large earthquakes in the Alaska-Aleutian region. Pure Appl. Geophys 142, 83-99 (1994).
12) Bufe, C.G. & Varnes, D.J. Time-to-failure in the Alaska-Aleutian region: an update. Eos 77, F456 (1996).
13) Sykes, L.R. & Jaume, S.C. Seismic activity on neighboring faults as a long-term precursor to large earthquakes in the San Francisco Bay area. Nature 348, 595-599 (1990).
14) Bowman, D.D., Ouillon, G., Sammis, C.G., Sornette, A. & Sornette, D. An observational test of the critical earthquake concept. J. Geophys. Res. 103, 24359-24372 (1998).
15) Wiemer, S. & Wyss, M. Seismic quiescence before the Landers (M=7.5) and Big Bear (M=6.5) 1992 earthquakes. Bull. Seism. Soc. Am. 84, 900-916 (1994).
16) Wyss, M., Shimazaki, K. & Urabe, T. Quantitative mapping of a precursory quiescence to the Izu-Oshima 1990 (M6.5) earthquake, Japan. Geophys. J. Int. 127, 735-743 (1996).
17) Wyss, M. & Martyrosian, A.H. Seismic quiescence before the M7, 1988, Spitak earthquake, Armenia. Geophys. J. Int. 134, 329-340 (1998).
18) Dieterich, J.H. et al. Probabilities of Large Earthquakes in the San Francisco Bay Region, California (U. S. Geol. Surv. Circular 1053, Washington, DC, 1990).
19) Sykes, L.R. & Nishenko, S.P. Probabilities of occurrence of large plate rupturing earthquakes for the San Andreas, San Jacinto, and Imperial faults, California. J. Geophys. Res. 89, 5905-5927 (1984).
20) Scholz, C.H. The Black Mountain asperity: seismic hazard of the southern San Francisco peninsula, California. Geophys. Res. Lett. 12, 717-719 (1985).
21) Nishenko, S.P. et al. 1996 Delarof Islands earthquake-a successful earthquake forecast/prediction? Eos 77, F456 (1996).
22) Wyss, M. & Burford, R.O. Current episodes of seismic quiescence along the San Andreas Fault between San Juan Bautista and Stone Canyon, California: Possible precursors to local moderate main shocks. U.S. Geol. Survey Open-File Rep. 85-754, 367-426 (1985).
23) Wyss, M. & Burford, R.O. A predicted earthquake on the San Andreas fault, California. Nature 329, 323-325 (1987).
24) Kossobokov, V.G., Healy, J.H. & Dewey, J.W. Testing an earthquake prediction algorithm. Pure Appl. Geophys 149, 219-248 (1997).
25) Kisslinger, C. An experiment in earthquake prediction and the 7 May 1986 Andreanof Islands earthquake. Bull. Seism. Soc. Am. 78, 218-229 (1988).
26) Kisslinger, C., McDonald, C. & Bowman, J.R. in IASPEI, 23rd General Assembly (Tokyo, Japan) 32 (1985).
27) Kisslinger, C. in Meeting of the National Earthquake Prediction Evaluation Council (Anchorage, Alaska) 119-134 (U.S. Geol. Surv. Open-file Rep. 86-92, 1986).
28) Brune, J.N. Implications of earthquake triggering and rupture propagation for earthquake prediction based on premonitory phenomena. J. Geophys. Res. 84, 2195-2198 (1979).
29) Brune, J.N. Precariously balanced rocks and ground-motion maps for Southern California. Bull. Seism. Soc. Am. 86, 43-54 (1996).
30) Bell J.W., Brune, J.N., Liu, T., Zreda, M. & Yount, J.C. Dating precariously balanced rocks in seismically active parts of California and Nevada. Geology 26, 495-498 (1998).
31) Brune, J.N., Precarious rocks along the Mojave section of the San Andreas fault, California: constraints on ground motion from great earthquakes. Seism. Res. Letts 70, 29-33 (1999).
32) Brune, J.N., Bell, J.W. & Anooshehpoor, A. Precariously balanced rocks and seismic risk. Endeavour N.S. 20, 168-172 (1996).
33) Wiemer, S. & Wyss, M. Mapping the frequency-magnitude distribution in asperities: An improved technique to calculate recurrence times? J. Geophys. Res. 102, 15115-15128 (1997).
34) Wyss, M. & Wiemer, S. Local recurrence time in seismically active areas may be the most important estimate of seismic hazard. Eos 79, F644 (1998).
35) Wyss, M. Evaluation of proposed earthquake precursors (American Geophysical Union, Washington, DC, 1991).
36) Wyss, M. Second round of evaluations of proposed earthquake precursors. Pure Appl. Geophys 149, 3-16 (1997).
37) Wyss, M. & Booth, D.C. The IASPEI procedure for the evaluation of earthquake precursors. Geophys. J. Int. 131, 423-424 (1997).
38) Geller, R.J. Debate on evaluation of the VAN method: Editor's introduction. Geophys. Res. Lett. 23, 1291-1294 (1996).
39) Geller, R.J. in A Critical Review of Van (Lighthill, J.H. ed.) 155-238 (World Scientific, London, 1996).

Deprem belirtileri ve yerkabuğunun kararsızlıkları

Pascal Bernard

(Paris Dünya Fiziği Enstitüsü, Fransa)



Kamuoyu için, deprembilimcilerin kendilerine sormaları gereken ana soru "Depremler önceden kestirilebilir mi?" olmalıdır. Nature dergisinin deprem öngörme tartışması da, Ian Main tarafından biraz daha gizli bir şekilde ortaya konmuş olsa da, bu varsayımdan yola çıkmaktadır: "Depremleri ne derecede isabetli ve güvenilir bir şekilde tahmin edebiliriz, ve mümkün olabilecek kestirilebilirlik derecesini araştırmak konusunda daha ne kadar gitmeliyiz?". Bu soru gene sosyal baskı yüzünden bu şekilde hazırlanmıştır. Bu sorunun bilimciler tarafından bir kenara bırakılarak, sadece deprem belirtilerinin değil, tüm yer kabuğu kararsızlıklarının -'geçici'lerin- çeşitlerinin incelendiği daha genel ve anlaşılır bir çalışma çizgisine yol açmak gerektiğini iddia ediyorum.

Öncelikle konu ile ilgili önemli gözlemlerin çerçevesini çizip, deprem oluşumu ve öngörülebilirliği ile ilgili iki standart modelden bahsedeceğim. Sonra bu modelleri kısaca yorumlayıp, daha genel bir yaklaşımın deprem kestirilebilirliğini daha iyi anlamamıza nasıl yardım edeceğini göstereceğim.

Kabuksal kararsızlıklarla ilgili önemli gözlemler

Gözlem-1 (G1): Dünyanın yüzeyine ulaşan önemli kırıklarda, sürekli ya da geçici asismik kırık kaymaları rapor edilir (1). Bu kayma kırığın ya da kırık parçasının sadece yukarıdaki birkaç kilometresini içerebilir, ya da kırılgan kabuğun tüm kalınlığını içerebilir. Geçici kayma olayları çeşitli zaman aralıkları sürebilir (saatler, günler ya da aylar).

G2: Uzun vadede gözlenen, sessiz ya da yavaş depremler, kırıklarda düşük sıklıkta kayma olaylarının dakikalar uzunluğunda sürelerde oluşabildiğini gösterir (2). Bildirilmiş sismik çekirdeklenme aşamaları, saniye parçalarından, saniyelerce uzunluğa, son kırılma boyutuna ve eğer varsa sarsıntı öncesi kümenin boyutlarına bağlı olarak değişmektedir (3).

G3: Maden damarlarının minerallenmesi ile ilgi çalışmalarda, kabukta sıvı göçü kararsızlıkları bulunduğu bildirilir. Birçok yerde yüzeye yakın yerlerdeki yeraltı suları, jeokimya ve derin sondaj deliklerindeki hassas basınç ölçümleri (4, 5) ve kilometrelerce aşağıdaki hidrostatik olmayan hassas basınç gözlemlendi.

G4: Deprem bir Poisson işlemi değildir. Deprem kümeleri saatlerden yıllara kadar değişik uzunluklarda ve yüzlerce metreden yüzlerce kilometreye kadar değişik derinliklerde olabilir (6); çeşitli uzaysal boyutlarda yıllarca süren depremsel sessizlikler rapor edildi (7).

G5: Deprem boyutları, güç-kanunu dağılımlarına sahiptirler (sonlu bir büyüklük sınırına kadar).

G6: Kırık parçalarının boyu ve sertliği, güç-kanunu dağılımına uymaktadır, sondaj deliklerindeki kayasal değişken (yoğunluk ve hız gibi) kayıtları da güç-kanunu dağılımına uymaktadır (8).

İki standart model

Model-1 (M1): G1 ve G4'te belirtilen işlemler ve sonraki etkileri (örneğin yer bozulmaları ve elektromanyetik etkiler bazen (geriye dönük şekilde incelendiğinde) büyük depremlerin belirtileri olarak görülebilirler (3-9). Bu da, depremlerin oluşumlarını inceleyen bilim dalının (seismogenesis) hazırlık bölgesi kavramı için temel oluşturur.

M2: G5 ve G6'daki gözlemler yer kabuğu için öz-örgütlü kritik (self-organized critical) (ÖÖK) modeller, ya da büyüklük, yer ve zaman açısından (çağlayan dizileri ve çığlar gibi) deprem tahmininin, işin doğası gereği olanaksız olduğu çokboyutlu kaotik sistemlere yol açan diğer benzer modeller için temel oluşturmaktadır (10-12).

Birçok yayımcı, M1'in iddialarının, ne normal olmayan belirtilerle depremler arasındaki bağıntıyla ilgili istatistiksel kanıt sağlama konusunda, ne de "belirti türü" anormalliklerle "belirti olmayan" türden anormallikler arasında ayrım yapmak konusunda başarılı olduğunu, ikna edici bir şekilde gösterdiler (12). Dahası, görece ufak olması gereken hazırlık bölgesinin, depremin son boyutu ile karşılaştırılabilir derecedeki büyüklüğünü açıklamak zordur. M2'de depremin kaotike yakın olması iddiaları da çok ikna edici değildir. Çünkü kabuğun fiziksel modeli kabataslak ve gereğinden fazla basitleştirilmiştir, G1 ve G4'te belirtilen mekanik işlemleri ise içermemektedir.

Kabuk için, genelleştirilmiş bir ÖÖK modeli

Bunu çözmek isteyen biri, ÖÖK modelinin sadece sismik kararsızlıklara değil, sismik, asismik ve akışkan kararsızlıkların hepsine birden uygulandığını göz önüne almalıdır. Daha genel olan bu çerçevede, eğer süre, boyut ve büyüklük olarak büyük olan yavaş kararsızlıklar, depremlerin yaptığı gibi güç-kanunu dağılımına uymuyorsa, bu bizim için sürpriz olacaktır. Hepsi, tam olarak aynı fraktal yapılarda (kırıklar sistemi ve kaya matrisi-G5 ve G6) oluşan çizgisel olmayan süreçlerdir. Derin asismik kaymalar ve akışkan geçicileri (fluid transients) yüzeyden ölçmek genellikle çok zor olduğu için bu hipotezi yeterli miktarda gözlemle test etmek için uzun zaman beklememiz gerekmektedir. Ama buna rağmen, böyle bir model oldukça akla yakın gelmektedir.

İşleyen bu hipotezin ışığı altında, her

tür geçici sürecin kendi kendini çağlayan dizileri şeklinde tetiklemesinin yanında, bir başkası ile çift olabileceği de söylenebilir: Akışkan kararsızlıklar kırık ilerlemelerini tetikler ya da bunlar tarafından tetiklenebilir, depremler akışkan kararsızlıklarını tetikleyebilir ya da bu kararsızlıklarca tetiklenebilir ve geçici kırık ilerlemeleri ile depremler arasında da aynı tetikleme ilişkisi bulunur.

Çok sayıda gözlem, genellikle yüzeye yakın kabukta, asismik süreçlerin baskın olduğu, yukardaki gibi birlikte işleyen süreçlerin varlığını desteklemektedir (13-15). Kırılgan kabuğun diplerinde öncü sarsıntı dizilerinin asismik kayma ile tetiklenmesi gibi dolaylı kanıtlar da var (3). Kırık bölgelerindeki kırılgan-yumuşak geçiş bölgesi de geçici asismik süreçler ve sismik kararsızlıkların birlikte var olup, etkileştikleri iltimaslı bir başka bölge olabilir. Çünkü kırık bölgeleri kararsız hareketlerin yanında, kararlı sürtünme davranışı da gösterebilmektedir; daha da ilginci, burası aynı zamanda büyük depremlerin çekirdeklenme noktasıdır.

M1 ve M2 modellerinin, yine ÖÖK modeli içinde, yerkabuğu kararsızlıklarına ilişkin daha geniş bir çerçevede kaynaştırılmasının, bazı zamanlar büyük depremlerin belirtilerini gözlemleyebileceğimiz, yukardakiler gibi birleşik süreçlerin görüntülenmesinde kullanılabileceği iddia edilebilir.

Böyle bir modelde, depreme yol açan yavaş kararsızlıklar halen kestirilemez kalır. Ancak, yavaş kararsızlıkların oluşum süreci tespit edilip gözlem altında tutulabilir ve akışkan ya da asismik kararsızlıklarla sismik çekirdeklenme arasındaki birliktelik hakkında fiziksel bir model oluşturulabilirse, yaklaşan bir depremin özellikleri ile ilgili bazı şeyler önceden kestirilebilir.

Kalan sorun ise, belirtilerin deprem boyutuna ölçeklendirilmesidir. Bu sorun da B1 büyüklükteki bazı büyük yavaş geçicilerin tüm fay üzerinde zor kayan veya hareket kısımların (Boyut B2>B1) kırabilecek güce sahip sismik yırtılmalara ve bu yırtılmanın kırığın bir sonraki büyük engeline (**Uzaklık B3>>B2**) kadar dinamik iletimine neden olduğunu değerlendirmek yolu ile çözümlenebilir. Olası bazı olasılıksal ölçekleme kuralları kullanılarak B1 ile B2 ve B2 ile B3 arasındaki oranlar, dolayısıyla da güvenilir bir belirti olup olmadığına dair bilgiler anlaşılabilir.

17 Ocak 1995 Kobe Depremi'nde çok hafif hasar gören belediye binası.

Ne yapmalıyız?

Açıkça, jeofizikçiler kabuktaki sürtünme ve akışkan göçü geçici süreçlerinin anlaşılması ve fiziksel modellenmesi üzerine eğilmelidirler (16-17). Gözlemci bir açıdan bakıldığında, aktif kaynaklar ya da multipletlerle diferansiyel tomografi, yoğun GPS alıcı dizileri, sondaj kuyusu, gerginlik ve eğim ölçerleri ile kırık bölgelerinde derin sondaj gözlemleri (sıvıların rollerini dolaysız olarak incelemek için) başarının anahtarı olabilir.

Dolayısıyla, "teker teker depremlerin güvenilir önceden tahmini gerçekçi bir bilimsel hedef midir?" sorusuna, bu bilimsel bir hedef olmayacağı için benim cevabım olumsuzdur. Ancak daha önemli olan "yerkabuğu geçicilerinin anlaşılması önemli ve gerçekçi bir bilimsel hedef midir?" sorusuna olumlu cevap verip, deprem tahmini ile ilgili sorular gerçekçi şekilde cevaplanmadan önce bu alanda önemli ölçüde ilerlemiş olmamız gerektiğini eklemek istiyorum.

DİPNOTLAR

1) Gladwin et al. Measurements of the strain field associated with episodic creep events on the San Andreas fault at San Juan Bautista, California. J. Geophys. Res. 99, 4559-4565 (1994).

2) McGuire et al. Time-domain observations of a slow precursor to the 1994 Romanche transform earthquake. Science 274, 82-85 (1996).

3) Dodge et al. Detailed observations of California foreshock sequences: implications for the earthquake initiation process. J. Geophys. Res. 101, 22371-22392 (1996).

4) Hickman et al. Introduction to special section: mechanical involvement of fluids in faulting. J. Geophys. Res. 100, 12831-12840 (1995).

5) Roeloffs et al. Hydrological effects on water level changes associated with episodic fault creep near Parkfield, California. J. Geophys. Res. 94, 12387-12402 (1989).

6) Kossobokov and Carslon. Active zone versus activity: A study of different seismicity patterns in the context of the prediction algorithm M8. J. Geophys. Res. 100, 6431-6441 (1995).

7) Wyss and Martirosyan. Seismic quiescence before the M7, 1998, Spitak earthquake, Armenia. Geophys. J. Int. 134, 329-340 (1998).

8) Leary, Rock as a critical-point system and the inherent implausibility of reliable earthquake prediction. Geophys. J. Int. 131, 451-466 (1997).

9) Fraser-Smith et al. Low-frequency magnetic field measurements near the epicenter of the Ms 7.1 Loma Prieta earthquake. Geophys. Res. Lett. 17, 1465-1468 (1990).

10) Bak and Tang, Earthquakes as a self-organized critical phenomenon. J. Geophys. Res. 94, 15635-15637 (1989).

11) Allègre, C. et al. Scaling organization of fracture tectonic (SOFT) and earthquake mechanism. Phys. Earth Planet. Int. 92, 215-233 (1995).

12) Geller, R.J. et al. Earthquakes cannot be predicted. Science 275, 1616-1617 (1997).

13) Gwyther et al., Anomalous shear strain at Parkfield during 1993-1994. Geophys. Res. Lett. 23, 2425-2428 (1996).

14) Johnson and McEvilly, Parkfield seismicity: fluid-driven? J. Geophys. Res. 100, 12937-12950 (1995).

15) Leary and Malin, Ground deformation events preceding the homestead valley earthquakes. Bull. Seismol. Soc. Am. 74, 1799-1817 (1984).

16) Scholz, Earthquake and friction laws. Nature 391, 37-41 (1998).

17) Sibson, Implications of fault-valve behavior for rupture nucleation and recurrence. Tectonophysics 211, 283-293 (1992).

2. Hafta: 4 Mart 1999

Depremleri ne kadar iyi tahmin edebiliriz?

Andrew Michael

(Birleşik Devletler Jeoloji Araştırma - USGS-, ABD)

Depremleri ne kadar iyi tahmin edebiliriz? Ian Main'in giriş yazısında iddia edildiği gibi deprem gruplarının davranışını tahmin edebiliriz, ancak teker teker depremlerin davranışını tahmin edemeyiz. Ancak kolay ile olanaksız arasındaki sınır nerede? Bu sınırın araştırılması, bizleri Ian Main'in 4 seviyeli deprem tahminine götürürüyor.

Birinci seviye, zamandan bağımsız tehlike tahmini, bizim deprem topluluklarının davranışını tahmin edebildiğimizi açıkça gösteriyor. Burada, yığınlaşmış deprem sıklığı ortalamalarını bulmaya çalışıyoruz. Bu tür hesaplar çok yaygındır ve sonuçları da yaygın şekilde kullanılmaktadır. Bunun tersini iddia etmek, Kaliforniya ile İngiltere'nin deprem tehlikelerinin aynı olduğuna inanmaktır.

Zamana bağlı deprem tehlikesi tahmini, Ian Main'in sınıflamasındaki ikinci seviye, kendi içinde ikiye bölünebilir. Benim 2a olarak adlandıracağım geçici ve yığınlaşmış deprem kümelenmesi, zamandan bağımsız tahminler alanında önemli gelişmelere kaynak olabilir. Artçı sarsıntılar, her deprem kataloğunun en büyük parçasıdır ve ek hasar yaratan en önemli etmendir. Olasılıksal artçı sarsıntı tahminleri, hasar yaratan depremler sonrasında, acil yardımlar ve kurtarma çalışmalarında kullanılabilir (1, 2). Her ne kadar artçı sarsıntıların tahmini hayran olunacak bir amaç olsa bile, tanım gereği en büyük ve en hasar verici depremleri içermez.

Öncü sarsıntıların fark edilmesi, bu daha önemli olayların tahminine olanak sağlayacaktır. Ancak hangi depremlerin öncü sarsıntılar olduğunu şu ana kadar kimse tanımlayamadı. Bu da bizi rastlantısal olarak bir depremin öncü şok olup olmadığını anlayacak (3), ya da her depremi bir ana şok olarak görüp artçı şoklardan birinin bundan daha büyük olabileceğini kabul edebilecek istatistiksel analizler yapmaktan alıkoymaktadır (1, 2). Her iki durumda da herhangi bir depremin daha şiddetli bir başkası tarafından izlenmesi olasılığı ilk birkaç gün için yüzde olarak tek basamaklı sayıları geçmez. Bu olasılıklarda da kayda değer belirsizlikler olabilir (4). Deprem kümelenmelerini basınç transfer ve sıklığı ve sürtünme kanunları (5-7) ile anlamak, istatistiksel modellerden daha sağlam yerlere ayak basmamızı sağlayabilir, ancak bu belirsizliklerin azalacağı anlamına gelmeyebilir.

Deprem **kümeleme**, bugünlerde Kaliforniya'da zamana bağlı rutin bir tehlike tahmin etme aracıdır. Şiddeti 5'ten büyük her deprem için öncü ve artçı sarsıntı olasılıkları Birleşik Devletler Jeoloji Araştırma (USGS) ve Kaliforniya eyaleti tarafından otomatikman açıklanmaktadır. Ancak seviye 2a, bizim teker teker depremlerin ya da deprem topluluklarının davranışlarını öngörmemiz için yeterli midir? Artçı sarsıntılara dayanan öngörüler olası birçok olay ile tamamlanabilir; dolayısıyla bir deprem topluluğunun davranışı tahmin edilebilir. Buna karşıt şekilde, öncül sarsıntılar ile ilgili istatistiksel modeller belirli bir ana sarsıntıyı hedef almaktadır (3, 4). Ancak tek bir depremin tanımını yazmak oldukça zordur (4) ve en iyi ihtimalle bunlar küçük bir topluluk içinden biri için yapılan öngörülerdir. Ayrıca, ana sarsıntılar arasındaki uzun zaman dikkate alındığında, teker teker olaylar ya da ufak gruplar hakkındaki bu tahminlerin test edilmesi zordur. Diğer seçenek ise geniş bir alan üzerinden test yapmaktır, ancak o zaman da aslında topluluğun tümünün davranışını test ederiz.

Kırsal kesimde hasarlı yapı örnekleri.

Seviye 2'nin ikinci yarısı, elastik geri dönme teorisine (8) dayanan deprem döngüsü kavramını kullanarak, belirli olayların öngörüsüyle devam ediyor. 2b olarak adlandıracağım bu döngünün kullanımı, fay tektoniğinden başlayıp, deprem boşluklarından ve zamana-bağlı tehlike incelenmesinden geçen, kırık parçaları üzerindeki depremler-arası zamanın olasılıksal modeli üzerine kurulmuştur. Seviye 1'e ulaşmak için sadece belirli bir bölgedeki depremlerin ortalama sıklıklarını bilmemiz yeterlidir. Seviye 2b'ye ulaşmak için ise bu sıklık ortalamalarını belirli kırık parçalarıyla ilişkilendirmemiz, her kırık parçası üzerindeki en son olayın tarihini bilmemiz ve bir deprem yeniden-oluşum modeli seçmemiz gereklidir. Bir kırık parçası üzerindeki depremlerin geçmişine karar vermek, özellikle de Kaliforniya gibi tarihsel kayıtların, büyük depremler arasındaki ortalama zamana göre az olduğu bölgelerde oldukça zordur. Aynı zamanda tarihsel kayıtların çok olduğu yerlerde de zordur. Geçmiş depremlerin ne zaman olduklarını bilsek bile, hangi kırık üzerinde oluştuklarını bilemeyiz. Paleosismoloji (tarihsel deprembilim), kırık hendekleri ve ağaç halka araştırmaları ile bu sorulara cevap aramaktadır, ancak başarısı yerel koşullara göre değişmektedir.

Kaliforniya için, zamana-bağlı tehlike tahminleri içeren bazı konsensus raporları yayımlandı (9, 10); Kuzey Kaliforniya için tahmin güncellemesi ise yapılmakta. Bu incelemeler teker teker olayların tahminini amaçlasa da, teker teker deprem tahminleri ile ilgili o kadar çok belirsizlik var ki, sonuçlar birçok modelin olasılık toplamları gibi sunuluyor. Seviye 2b ile ilgili bir başka sorun ise, bu tahminlerin bir insan yaşamı boyunca test edilemeyecek olabilmesi.

Dolayısıyla, bu öngörülerdeki kaderimiz, içlerindeki parçalarla ilgili testlerimizin ve "uzman"ların bunları birleştirirken bazen gelişigüzel şekilde verdikleri kararların başarısına dayanıyor. Bu tahminlerin kalitesi tartışılabilir bile olsa, etkileri açıktır. San Francisco Limanı civarında deprem tehlikesi ile ilgili yayımlanan tahminler, hükümetlerin ve iş çevrelerinin buradaki depreme hazırlık için yüz milyonlar harcamasını sağlamıştır (11).

Seviye 3, yani belirtilerin kullanılması, teker teker olayların ya da topluluk davranışlarının (belirtilerin ne derece büyük bir alanı kapladığına bağlı şekilde) öngörülmesini sağlayabilir. Yıllarca süren çalışmalar sonunda çoğunlukça kabul edilmiş belirtiler üzerinde anlaşılamaması, belki de geçerli deprem belirtilerinin var olmadığına işaret edebilir. Ya da bizim çabalarımız bunun için yetersiz olabilir. Her ne kadar Ian Main

Depremde göçen bir bina

belirti bulmak için harcanan çabanın dev gibi olduğunu iddia etse de, ABD deprem araştırma bütçesinin sadece yüzde birkaçı kullanıldı. Bu sınırlı çaba, birkaç bölgede oldukça çeşitli araçların kullanılmasını sağladı, ancak bu bölgeler henüz büyük bir deprem görmedi (12, 13). Bu çabaların diğer deprembilimsel ya da sosyal hedeflerle karşılaştırılması gerekse bile, gözlem eksikliği yüzünden belirtileri yoksaymak mümkün değildir.

Geçerli deprem belirtileri olmadığını göstermenin diğer yolu ise sistemin çok kaotik olduğunu söylemektir. Bu, aynı zamanda Seviye 4'ü, teker teker olayların deterministik tahminini de anlamsız kılmaktadır. Mesela, eğer bir depremin başlangıcında ne kadar büyük olacağını söylememiz mümkün değilse, tahmin çok güç olacaktır. Laboratuvar kırıkları yavaş bir tohumlanma (nucleation) gösteriyorlar, ayrıca yakınlardaki çalışmalar gerçek kırıklar için yavaş (14) ve büyüklüğe bağlı (15) bir çekirdeklenme süreci öneriyorlar. Ancak bu hâlâ tartışmaya açıktır (16, 17). Araştırma için diğer bereketli alanlar, kırıkların sürtünme analizi ve neden basit laboratuvar modellerine göre daha zayıf olduklarıdır (18, 19). Zayıflama mekanizmasının kestirilebilirliği, tüm sistemin ne kadar kestirilebilir olduğuna dair görüşlerimizi etkiliyebilir. Örneğin, boşluktaki sarsıntılar (opening-mode vibrations) (20), çok gözenekli akışkan bölmelerinin çöküşüne (21, 22) göre daha kestirilebilirdir. Gerçek kırıkların oluşum süreçlerini anlayana kadar, tahmin yeteneklerimizin artık daha fazla artmayacağını söylemek çok erkendir. Ayrıca, derin sondaj çukurlarındaki gözlemler bilgilerimizi artırabilir (24).

Sonuç olarak, bilimciler teker teker ya da gruplar halinde depremlerin davranışları ile ilgili, her ne kadar bu tahminler en çok ufak gruplar için geçerli olsa da, sosyal açıdan yararlı tahminlerde bulunuyorlar. Bu alandaki ilerleme zor olabilir ama Sir Peter Medawar'ın öğüdüne kulak vermeliyiz: "Prensipte mümkün olan (yani var olan bilimsel kuralları ihlal etmeyen) bir şeyin asla ve asla gerçekleşmeyeceğini iddia etmek kadar açıkça yanlış yapılan ya da dramatik şekilde yanlışlanan bir tahmin daha yoktur." (25)

DİPNOTLAR

1) Reasenberg, P.A. & Jones, L.M. California aftershock hazard forecasts. Science . 247 , 345-346 (1990).
2) Reasenberg, P.A. & Jones, L.M. Earthquake hazard after a mainshock in California. Science 243, 1173-1176 (1989).
3) Agnew, D.C. & Jones, L.M. Prediction probabilities from foreshocks. J. Geophys. Res. 96, 11959-11971 (1991).
4) Michael, A.J. & Jones, L.M. Seismicity alert probabilities at Parkfield, California, revisited. Bull. Seism. Soc. Am. 87, 117-130 (1998).
5) Dieterich, J. A constitutive law for rate of earthquake production and its application to earthquake clustering. J. Geophys. Res. 99, 2601-2618 (1994).
6) King, G.C.P., Stein, R.S. & Lin, J. Static stress changes and the triggering of earthquakes: The 1992 Landers, California, earthquake sequence. Bull. Seism. Soc. Am. 84, 935-953 (1994).
7) Stein, R.S., King, G.C.P. & Lin, J. Stress triggering of the 1994 M=6.7 Northridge, California, earthquake by its predecessors. Science 265, 1432-1435 (1994).
8) Reid, H.F. The California earthquake of April 18, 1906; the mechanics of the earthquake, Vol. 2, 192 (Carnegie Inst. Wash. Pub. 87, 1910).
9) Working Group on California Earthquake Probabilities. Probabilities of large earthquakes occurring in California on the San Andreas fault. (U.S. Geol. Survey Open-File Rep. 88-398, 1988).
10) Working Group on California Earthquake Probabilities. Probabilities of large earthquakes in the San Francisco Bay region, California. (U.S. Geol. Survey Circular 1053, 1990).
11) Bakun, W.H. Pay a little now, or a lot later. (U.S. Geol. Survey Fact Sheet 169-95, 1995).
12) Bakun, W.H. & Lindh, A.G. The Parkfield, California, earthquake prediction experiment. Science 229, 619-624 (1985).
13) Roeloffs, E.A. & Langbein, J. The earthquake prediction experiment at Parkfield, California. Rev. Geophys. 32, 315-336 (1994).
14) Iio, Y. Slow initial phase of the P-wave velocity pulse generated by microearthquakes. Geophys. Res. Lett. 19, 477-480 (1992).
15) Ellsworth, W.L. & Beroza, G.C. Seismic evidence for an earthquake nucleation phase. Science 268, 851-855 (1995).
16) Mori, J.J. & Kanamori, H. Initial rupture of earthquakes in the 1995 Ridgecrest, California sequence. Geophys. Res. Lett. 23, 2437-2440 (1996).
17) Ellsworth, W.L. & Beroza, G.C. Observation of the seismic nucleation phase in the Ridgecrest, California, earthquake sequence. Geophys. Res. Lett. 25, 401-404 (1998).
18) Brune, J.N., Henyey, T.L. & Roy, R.F. Heat flow, stress, and rate of slip along the San Andreas fault, California. J. Geophys. Res. 74, 3821-3827 (1969).
19) Lachenbruch, A.H. & Sass, J.H. Heat flow and energetics of the San Andreas fault zone: Magnitude of deviatoric stresses in the Earth's crust and uppermost mantle. J. Geophys. Res. 85, 6185-6222 (1980).
20) Anooshehpoor, A. & Brune, J.N. Frictional heat generation and seismic radiation in a foam rubber model of earthquakes: Faulting, friction, and earthquake mechanics; Part 1. Pure Appl. Geophys. 142, 735-747 (1994)
21) Rice, J.R. in Fault Mechanics and Transport Properties in Rocks (eds. Evans, B. & Wong, T.-F.) 475-503 (Academic, 1992).
22) Byerlee, J. Friction, overpressure and fault normal compression. Geophys. Res. Lett. 17, 2109-2112 (1990).
23) Byerlee, J. Model for episodic flow of high pressure water in fault zones before earthquakes. Geology 21, 303-306 (1993).
24) Hickman, S., Zoback, M., Younker, Y. & Ellsworth, W. Deep scientific drilling in the San Andreas fault zone. Eos 75, 137-142 (1994).
25) Medawar, P. B. Pluto's Republic (Oxford Univ. Press, London, 1982).

Deprem tahmini: Uygulanabilir ve işe yarar mı?

Christopher H. Scholz

(Kolombiya Üniversitesi

Lamont-Doherty Dünya Gözlemevi, ABD)

Kısa vadeli deprem öngörüsünün; yani gelen olayın zaman, yer ve şiddetinin günler ya da haftalar öncesinden tahmininin, uygulanabilirliği konusunda yapılan uzun tartışma ile ilgili genel bir bil-

gisizlik (1, 2) vardı. Bu türden deprem kestirimi, doğası gereği araştırma için zordur ve olası belirti olguları ile ilgili birçok ilgi uyandırıcı ancak parça parça gözlemlerle, değişik olaylarla dolu bir geçmişe sahiptir. Ama bilimsel olarak temel alınmış ve kontrol edilmiş başarıları yoktur (3).

Şimdiki tartışma ise konuyu bir adım daha ileri götürmüş, iki iddiaya dayanan bir çıkarım ile böyle bir tahminin doğası gereği olanaksız olduğunu iddia etmiştir. İlk iddia dünyanın kırılma noktasına yakın her yerinin öz-örgütlü bir kritiklik (ÖÖK) içinde olduğu, bu nedenle her boyutta depremin, rastlantısal bir şekilde her zaman her yerde olabileceğidir.

ÖÖK tüm dünyanın ya da büyük bir bölümünün depreme neden olan kırıklar içermesi gibi küresel bir duruma işaret eder. ABD Temsilciler Meclisi'nin geçmişteki sözcüsü Tip O'Neil'in politika hakkında söylediklerini basitleştirelim, deprem tahmini hep yereldir.

Bu nokta ÖÖK'nın Şekil 1'deki piramit biçimli kum tepeciği ile gösteriliyor. Bu yığın kum akıtılarak oluşturuldu ve tepecik kritik açıya (Şekil 1A) ulaşınca, her tarafta toprak kaymaları gözlenmektedir. Kum tepeciğinin sadece bir tarafına dikkatimizi verirsek, orada sistem-çapında toprak kaymaları (Şekil 1B) olduğunu, yerel açıyı kritik açıdan daha az bir duruma getirdiğini görebiliyoruz. Açı, birikme yüzünden kritik açıyı geçmeden, yeni bir toprak kayması da olmaz. Uzun-vadeli deprem tahmininin hesaplamaya çalıştığı problem de budur.

Deprem tahmin araştırmalarında bu, sismik boşluk hipotezi ile adlandırılır. Bu hipotez (4) ile ilgili, negatif sonuçlar alınan bir test, sistem-çapında olmayan küçüklükte depremleri kullandığı, alanın sadece bir tarafını kapsadığı (Şekil 1C) ve sonraki yerel depremleri imkânsız hale getirmediği için boşa çıktı.

İkinci iddiaları ise bir depremin, kendisinin ne kadar büyüyeceğini 'bilemeyeceği', çünkü bunun tamamen başlangıç değerlerine (kırıktaki güç ve gerginliğin yerel değerleri) bağlı olduğu görüşüne dayalıdır. Bu da, birileri çekirdeklenmeyi (sürtünme teorisi tahminleri deprem kararsızlığından günler ya da haftalar önce tespit edilebilir) (5) hissetse bile, deprem büyüklüğünün başlangıçta tahmin edilmesini engellemektedir.

Bu görüş yanlış olabilir mi? Öncü sarsıntı alanlarının büyüklüğün ve depremlerin çekirdeklenme bölgesine işaret edebilen belirtisel kayma safhasının, sonraki ana sarsıntı ile ölçeklendirilebildiğine dair gözlemler vardır (6, 7). Dolayısıyla çekirdeklenme bölgesinin tespiti, sonraki depremin boyutunun tahminine yardımcı olabilir.

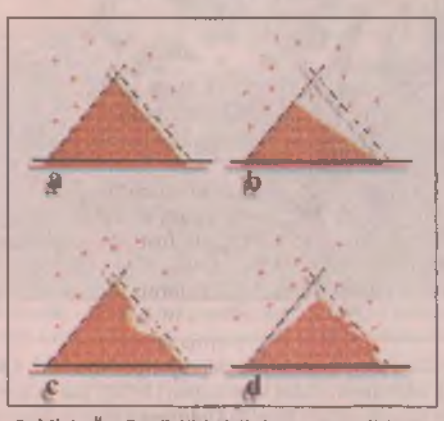
Eğer bu görüş doğru ise, depremin boyutunun tahminini olanaksız hale getirebilir mi? Hayır, ancak o zaman sorun değişecek ve kritik bölgenin yanında yüklenen çekirdeklenme sahası çevresindeki kesimin boyutu ile ilgili ilk değerlerin neler olduğunu belirlemek gerekecektir. Diğer yöntemler, mesela deprem tahmininde "genleşme-geçişme" (8) ('dilatancy-diffusion') teorisinde belirtildiği gibi bunu mümkün hale getirebilir.

Dolayısıyla, kısa vadeli tahminler yapmak için bir yöntemimiz olmasa da, bunun olanaksız olduğuna karar vermenin doğru olacağına inanmıyorum. Peki öyleyse diğer deprem öngörme yöntemlerinin kullanılabilirlikleri konusunda ne söyleyebiliriz?

Aktif kırıkların olasılıksal kırılma zamanlarının onyıllar ölçüsünde uzak-vadeli tahminleri, deprem tehlikesi analizinde yerleşmiş bir parçadır (9). Bu yöntem temelinde Kaliforiya 1989 Loma Prieta'daki çeşitli çalışmalar depremi altı yıl öncesinden tahmin edebildi (10). Bu türden bir tahminin yararı, mühendislik ve acil durum planlamalarında deprem etkisinin dikkate alınmasını sağlamak olabilir. Orta-vadeli tahmin ise uzun vadeliye daha kesinleşmiş bir güncelleme sağlar ve kırığın şimdiki kırılma noktasındaki artan deprem faaliyetini (Şekil 1D) gösterebilir.

Diğer bir tahmin yönteminde, Ani Alarm'da, belirli bir sınırın üzerindeki deprem dalgaları elektronik bir uyarı yollayıp, kazanılan bu birkaç saniye sayesinde nükleer santraller, gaz ve elektrik hatları ve benzerleri tehlikeye karşı kapatılabilir. Buna benzer bir sistem, Japonya'da yüksek-hızlı trenlerin durdurulmasında kullanılmaktadır.

Son olarak, depremlerin yakınlardaki kırıklar üzerinde diğer depremleri tetiklediğine dair teorinin değerlendirilmesi, deprem sonrası tehlike değerlendirilmesinde kullanılabilir. Bu yöntemde, büyük bir olay sonrasında çevredeki kırıklardaki gerginlik artışı yeniden hesaplanıp, görülmüş olan depremin gerçekleştiği gerginlik düzeyine varan kırıklarla ilgili uyarılar yapılabilir (11).



Şekil 1: Öz-örgütlü kritik kum tepeciği modeli.

Öyleyse, kısa vadeli deprem tahmini konusunda ne yapmalıyız? Olanaksız olarak ilan edip kafalarımızdan silmeli miyiz? Öyle düşünmüyorum, deprem fiziği hakkında daha öğrenmemiz gereken çok şey vardır ve bu konuda, özellikle de sorunun sıklık/durum değişken-sürtünme kanunları konusunda (12) hızlı bir süreç yaşanmaktadır. Şu ana kadar karanlıkta çalışıyorduk, tek gözlemleyebildiğimiz depremlerin kendileriydi. Yoğun GPS şebekeleri Kaliforniya ve Japonya'da kurulmaktadır, bu da uydu radar interferometresi ile birlikte uzay-zamanda gerginlik alanlarının gelişimlerinin ilk defa olarak gözlemlenebilmesi sonucunu getirecektir. Neler getireceğini kim bilebilir? Dikkat çekici "belirtisel" olaylar, zaman zaman gözlemlenebilir. Bunların mekanizması nasıl olabilir?

DİPNOTLAR

1) Main, I.G. Long odds on prediction. Nature 385, 19-20 (1997).
2) Geller, R.J., Jackson D.D., Kagan, Y.Y. & Mulargia, F. Earthquakes cannot be predicted. Science 275, 1616-1618 (1997).
3) Scholz, C.H. Whatever happened to earthquake prediction. Geotimes, pp. 16-19, March (1997).
4) Kagan, Y.Y. & Jackson, D.D. Seismic gap hypothesis: ten years after. J. Geophys. Res. 96, 21419-21431 (1991).
5) Dieterich, J.H. & Kilgore, B. Implications of fault constitutive properties for earthquake prediction. Proc. Natl Acad. Sci. USA 93, 3787-3794 (1996).
6) Dodge, D.A., Beroza, G.C. & Ellsworth, W.L. Detailed observation of California foreshock sequences: implications for the earthquake initiation process. J. Geophys. Res. 101, 22371-22392 (1996).
7) Ellsworth, W.L. & Beroza, G.C. Seismic evidence for an earthquake nucleation phase. Science 268, 851-855 (1995).
8) Scholz, C.H., Sykes, L.R. & Aggarwal, Y.P. Earthquake prediction, a physical basis. Science 181, 803-809 (1973).
9) Working group on California Earthquake Probabilities. Probabilities of Large Earthquakes Occurring in California on the San Andreas Fault (U.S. Geol. Surv. Open-file Rep. 88-398, 1988).
10) Harris, R.A. Forecasts of the 1989 Loma Prieta, California, earthquake. Bull. Seismol. Soc. Am. 88, 898-916 (1998).
11) Toda, S., Stein, R.S., Reasenberg, P.A., Dieterich, J.H. & Yoshida, A. Stress transfer by the 1995 Mw 6.9 Kobe, Japan, shock: effect on aftershocks and future earthquake probabilities. J. Geophys. Res. 103, 24543-24565 (1998).
12) Scholz, C.H. Earthquakes and friction laws. Nature 391, 37-42 (1998).

TARTIŞMANIN DEVAMI GELECEK SAYIMIZDA

Marmara Bölgesi'nin aktif tektoniği ve ulusal deprem ağı

Ulusal Deprem Ağı kurmak zor değildir. Birkaç kilometre uzunluğundaki otoyol maaliyetine modern anlamda bir deprem ağı kurulabilir. Asıl sorun, hükümetlerin ilgisini çekmektir. Son üç büyük depremdeki maddi zararların belki de yüzde 0.1'ne çok iyi bir Ulusal Deprem Ağı kurmak mümkündür.

Doç. Dr. Tuncay Taymaz

(İTÜ Maden Fakültesi Jeofizik Mühendisliği Bölümü Sismoloji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi)

Türkiye'de modern jeolojinin gelişmesi için büyük emek harcayan, Kuzey Anadolu Fayı'nı bulan, fakat bir yetkili bulamayan muhterem hocam merhum Prof. Dr. İhsan Ketin'in aziz hatırasına.

Türkiye'nin Gerçeği: Deprem" ve "Marmara Bölgesinin Aktif Tektoniği" başlıklarını *Cumhuriyet Bilim Teknik* ekinde (Taymaz, T., 1995a-b) kullanmıştım.

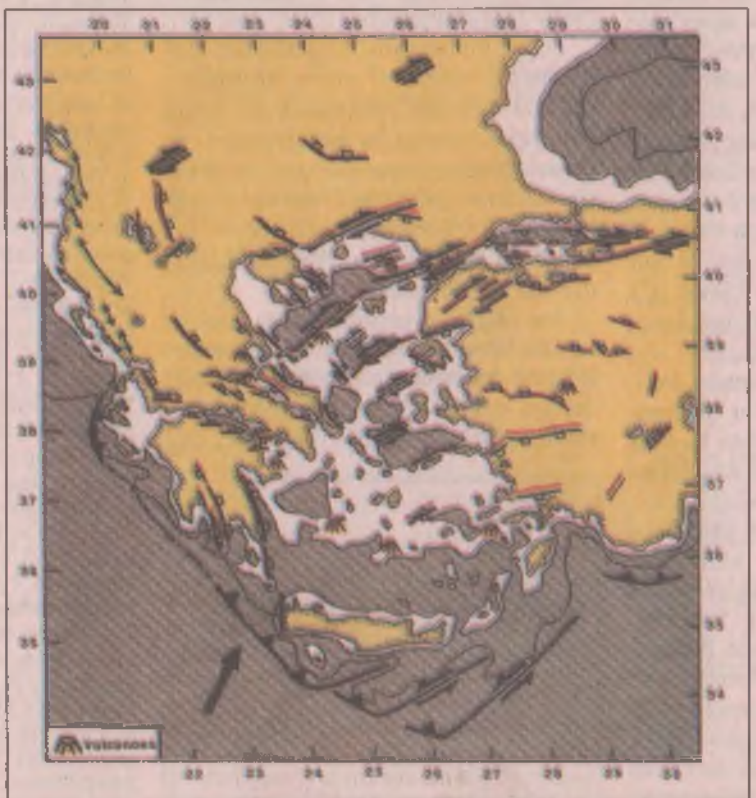
Özetle şunları söylemiştim:

- Depremle iç içe yaşıyoruz, ama depremin yasalarına göre hayatımızı kurmuyoruz. Deprem istasyonları ağı ve araştırma merkezleri (Ulusal Deprem Ağı) kurulmasından, zemin etüdlerine, depremleri önceden kestirmeye, yerleşim bölgesi ve konut tipi seçimine kadar her türlü araştırmayı sıfırdan başlatmalıyız (Taymaz, T., 1995a).

- Son yıllarda ülkemizi etkileyen depremlerden almamız gereken ortak ders, çok katlı betonarme yapılarda proje, yapım ve malzeme konularında yapılan yanlışların ortaya çıkmasıdır (Taymaz, T., 1995a).

- Jeofiziksel ve jeolojik bulguların ışığında, Marmara Denizi ve çevresinde tahmin edilenden oldukça fazla aktif fay (kırık) zonlarının varlığı gözlemlenmiştir (Taymaz, T., 1995b).

Kısa ve uzun dönemli önlemler, deprem istasyonları ağının ve araştırma merkezlerinin önemi, mühendislik sismolojisi ve zonlama başlıkları altında; deprem problemi-



Şekil-1: Alp-Himalaya dağ kuşağında yer alan Türkiye'nin, 1964-1995 yılları arasındaki sismik aktivitesi. Odak derinlikleri 0-100 km arasındadır ve Richter ölçeğine göre büyüklükleri M>4.0 olan depremlerin dağılımları görülmektedir (ISC: Uluslararası Sismoloji Merkezi). Kırmızı yıldızlar Holosen yaşlı volkanları ve siyah çizgiler aktif fayları göstermektedir.

nin önemini ilgili (ilgisiz!) yetkililere anlatmaya çalışmıştım...

Marmara bölgesinin aktif tektoniği

Ege Denizi ve çevresi, Doğu Akdeniz bölgesinde sismik etkinliğin yoğun olarak gözlendiği Alp-Himalaya dağ kuşağının oluşturduğu bir bölgede yer almaktadır (Taymaz, 1995a; Şekil-1). Anadolu ve Avrasya levhaları arasında gözlenen hareketin büyük bir kısmı, Kuzey Anadolu Fayı (sağ-yönlü doğrultu atımlı kırık zonu, > 1000 km) boyunca batıya doğru iletilmektedir. 31^0 Doğu boylamının batısında, Kuzey Anadolu Fayı çizgiselliğini, birbirine paralel doğrultuda sıralanan bir fay sistemine bırakmaktadır. Bu sağ yönlü kırık zonları, Marmara Denizi ve çevresinde gözlenen sismik aktivitenin kaynağını oluşturmaktadırlar. Bölgede gözlenen deformasyonlar (depremler), bu kırık zonlarında gerek doğrultu-atımlı faylar (yanal yönlü hareketler) gerekse normal faylar (açılma hareketleri) boyunca oluşmaktadır.

Marmara Denizi; Ege Denizi ve Karadeniz'i birleştiren 275 km uzunluğunda 80 km genişliğinde güney kısımları daha sığ, fakat yer yer derinlikleri 1250 metre'ye kadar ulaşan derin çukurlukları içeren denizel bir çökelme ortamıdır. Kuzey Anadolu Fayı'nın en batı ucunda bulunan bu çökelme ortamında, bu önemli kırık zonu karakterini değiştirerek, çizgiselliğini birbirlerine paralel olarak gelişmiş bir takım fay zonlarına bıraktığı ve deformasyonun oldukça geniş bir alanda (~120 km) etkinliğini sürdürdüğü gözlenmektedir. Anadolu levhasının batıya doğru kaçış hareketi, işte Marmara Denizi ve çevresindeki bu fay sistemlerinin yardımıyla Kuzey Ege Bölgesi'nde de etkinliğini sürdürmektedir.

Marmara Denizi içerisinde Kuzey Anadolu Fayı'nın davranışı ve geometrisi karasal bölgede gözlendiği gibi açık değildir. Bir başka deyişle, Anadolu levhasının batıya

doğru hareketi Marmara Denizi içerisindeki bir takım kırık sistemleri boyunca oldukça karmaşık bir mekanizma ile Kuzey Ege'ye iletilmektedir. Marmara havzasını (çökelme ortamını) oluşturan kırık zonları hakkındaki en önemli bilgileri; deprem sismolojisi, sismik kırılma ve yansıma verilerinden ve dolaylı olarak jeomorfoloji, jeoloji, neo-tektonik ve uydu verilerinden faydalanarak elde etmekteyiz. Son yıllarda elde edilen Jeofizikset ve Jeolojik bulguların ışığında, Marmara Denizi ve çevresinde tahmin edilenden oldukça fazla kırık zonlarının varlığı gözlenmiştir (Ketin, 1948; McKenzie, 1972; Taymaz ve diğ. 1990; 1991; 1992; Taymaz 1995; Smith ve diğ. 1995; LePichon, 1996; Stein ve diğ. 1997; Okay ve diğ. 1999).

Marmara Denizi ve çevresini etkileyen kırık zonları ve ilgili depremlere ait fay düzlemi çözümlerini içeren bir haritaya bakacak olursak (Taymaz, 1995, Şekil-2), Marmara Bölgesi'nin ne kadar büyük bir deprem riski ile iç içe yaşadığını görmek mümkündür. Marmara Denizi çökelme havzasını sınırlayan bu kırık zonlarında oluşabilecek depremlerden 5-25 km uzaklıktaki yerleşim birimlerinde ağır hasarlar görmek olasıdır. Yapılardaki hasarlar; depremin büyüklüğü (M)'ne, episantır uzaklığına, yerel zemin koşulları, yapı tipleri ve inşaat kalitesine göre farklı oranlarda oluşacaktır. Zemin kalitesi açısından olaya bakacak olursak; gevşek zeminlerin sarsıntı büyütme oranı ve titreşim periyotları büyük, sert zeminlerde ve kayalık bölgelerde ise küçüktür. Kurutulmuş bataklık bölgeleri, dere yatakları, dolgu ve heyelan alanları gibi gevşek zeminler üzerindeki yapılar, sert-kayalık bölgelerde inşa edilmiş yapılara oranla daha fazla hasar göreceklerdir.

Evet; bilinen, beklenen, ihmal edilen olmadı mı?

Sismoloji hakkında genel kavramlar

Sismoloji, deprem bilimidir. Kapsamı, depremlerden elde edilen verilerin ve bilgilerin doğrultusunda yerkürenin elastik özelliklerinin çıkarılmasını sağlamaktır.

Deprem, yerküre içerisinde biriken elastik deformasyon enerjisinin kayaçların kırılma mukavemetini aşması sonucunda kayaçların kırılması ve bu kırılma hareketlerinin oluşturduğu elastik dalgaların yeryüzünde yarattığı titreşim hareketidir.

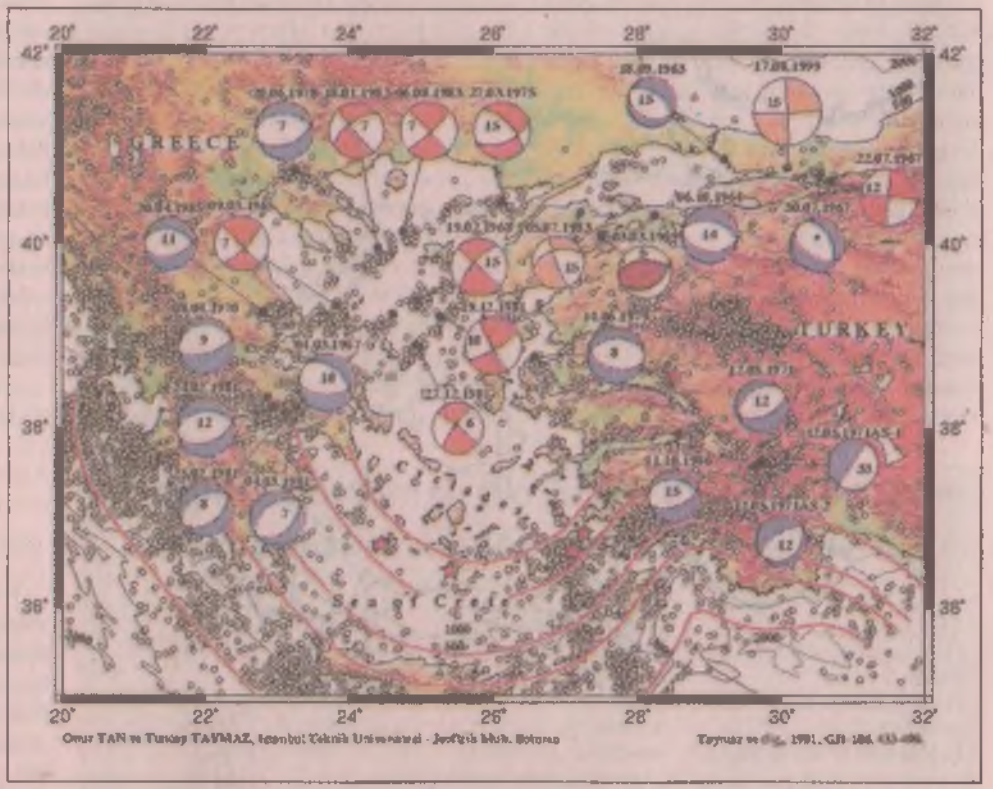
Depremin Büyüklüğü (Magnitude), deprem esnasında açığa çıkan sismik enerjinin bir ölçüsüdür ve logaritmik bir tanımlaması olup, hesaplamalarda kullanılan sismik dalga fazlarının karakterlerine bağlı olarak değişik değerler alabilir. Sismolojide en çok kullanılan büyüklük değerleri cisim dalgası fazlarından hesaplanan mb ve yüzey dalgalarından hesaplanan Ms değerleridir. Ayrıca, son yıllarda Harvard Üniversitesi tarafından geliştirilen ve kullanılan dalgaşekli (waveform)'nden hesaplanan büyüklük değeri vardır ve Mw olarak rapor edilmektedir.

Depremin Şiddeti (Intensity), bağıl bir kavram olup deprem sonrasında gözlenen hasar ile ilişkilidir. Episantıra olan uzaklık, yerel zemin koşulları ve farklı yapı tiplerine göre çok farklı spekülatif değerler alabilir. Şiddet değişik ölçekler ile ifade edildiğinden, yalın olarak kullanıldığında bu terim bir anlam ifade etmemektedir. Kullanılan ölçek mutlaka belirtilmelidir...

Maalesef her deprem sonrasında deneç veren bilim adamlarımız ve medya mensupları bu kavramları karıştırmaktadırlar. Depremin büyüklüğü, dünyanın herhangi bir noktasında gözlem yapan sismograf istasyonunda kaydedilen sismogram üzerindeki sismik fazlardan hesaplanır ve çok farklı değerler almazlar. Fakat depremin şiddet değeri, depremin oluştuğu bölgeden uzaklaştıkça azalır. Bir başka deyişle, Gölcük-İzmit depreminin büyüklüğü Harvard, Tokyo veya İstanbul'da hemen hemen aynı değerlere sahiptir. Ancak, aynı depremin şiddeti deprem bölgesinde yüksek değerlerde ve bölgeden uzaklaştıkça azalan bir oranda sıfır değerine yaklaşır. Bu kavramların sorumlu bilim adamları, basın ve medya mensuplarınca ve özellikle politikacılar tarafından doğru kullanılmasını arzulamaktayım...

Depremde açığa çıkan sismik-enerji miktarı

Bu parametrelerden açıkça görüleceği gibi, Gölcük-İzmit depremi doğrultuatımlı faylanma (yanal yönlü hareketler)



Şekil-2: Ege Denizi ve çevresini etkileyen önemli depremlere ait Fay Düzlemi Çözümleri, Cisim Dalgaları Modellemesi sonuçları (Taymaz ve diğ. 1990, 1991, Taymaz ve Price, 1992, Taymaz, 1993). İçleri renklendirilmiş büyük daireler, günümüze kadar (aletsel dönemde) bölgede oluşmuş ve yıkımlara neden olmuş depremlerin yerlerini, kırık zonları ile ilişkisini ve Fay Düzlemi Çözümlerini göstermektedir. Kırmızı renkli çözümler Doğrultu-Atımlı Faylanmaları (yanal yönlü hareketler; Gölcük-İzmit 17 Ağustos 1999 depreminde gözlendiği gibi), Koyu-Mavi renkli çözümler Normal Faylanmaları (açılma hareketleri; Burdur 1971 ve Dinar 1995 depremlerinde gözlendiği gibi), Bordo renkli çözüm Bindirme (sıkışma türü) Faylanmaları (Spitak-Ermenistan 1988, Racha-Gürcistan 1991 depremlerinde gözlendiği gibi) ve Portakal renkli faylanma ise 1983 Biga depremine ait Harvard-CMT çözümünü (bu çözüm kesin mekanizma çözümü değildir) göstermektedir. Odak küreleri içindeki rakamlar kırılmanın gözlendiği yerküre içindeki odak derinliğini kilometre ölçeğinde göstermektedir. Depremlerin tarihleri küreler üzerinde verilmiştir. Küçük beyaz daireler Ege Denizi ve çevresinin 1964-1995 yılları arasındaki sismik aktivitesi (ISC verilerine göre büyüklükleri M>4.0 olan depremlerin dağılımları görülmektedir).

ile ilişkilidir ve sığ odaklı bir depremdir. Sismik enerji açısından büyük-ölçekli (Mw=7.6, Mo: 2.4X10^{20} Nm) bir depremdir. Yıkıcı büyük depremler, Anadolu levhasının Avrasya levhasına göre bağıl olarak 40 mm/yıl'lık bir hızla batıya doğru hareketi sonucu oluşmaktadır. Bu hareketin batıya aktarımı başlıca Kuzey Anadolu ve Doğu Anadolu Fayları (Ketin, 1958; Şengör, 1995, 1996) boyunca gözlenmektedir. Bu hareket sonucu, batı Anadolu'da gözlenen yanal yönlü hareketler M>7.0 büyüklüğü (manyitüd)'nde depremlerin oluşumunun başlıca kaynağıdır. Yıkıcı depremler gelecekte de olacaktır ve bugün depremlerin önceden belirlenmesi (kestirilmesi-tahmini) çözümlenememiştir.

Gölcük-İzmit Depremi maalesef, geliyorummmmmmm... diyerek bir takım ciddi uyarılar ile geldi. Biz bu küçük ölçekli depremleri öncü deprem (haberci deprem) olarak adlandırıyoruz. Fakat sanırım ilgisizlik ve bilgisizlikten dolayı can ve mal kaybı çok olmuştur. Bu sorunun cevabını halkımızın vicdanına ve ilgililere bırakıyorum...

1992 Erzincan, 1998 Ceyhan ve 1999 Gölcük-İzmit depremleri gerek jeolojik gerekse tektonik konumu gereği 1995 Dinar depreminden farklılıklar göstermektedir. Kuzey ve Doğu Anadolu Faylarındaki depremlerin büyük bir çoğunluğu doğrultu-atımlı (sıkışma ve yanal hareketler) faylanma mekanizmaları sonucunda oluşmaktadırlar, 1995 Dinar depreminde ise açılma (çekme, çöküntü hareketleri) türünde bir faylanma gözlenmiştir. Odak derinlikleri açısından son yıllarda ülkemizi etkileyen bu önemli depremler sığ odaklı (odak derinliği, h=10-15km) depremlerdir. Bir başka deyişle, depremler kırılgan üst-kabuk içerisinde oluştuklarından hasar fazla olmuştur.

USGS-NEIC (Amerikan Jeolojik Araştırmalar ve Ulusal -Uluslararası- Deprem Bilgi Merkezi) ve Tokyo Üniversitesi (Japonya) bu depremin kırılma mekanizmasına ait güvenilir bir çözüm verememişlerdir. Ancak, USGS-NEIC Tablo-1'de listelenen öncü ve artçı depremleri rapor etmiştir. Koyu karakterler ile gösterilen Ana Şok (deprem)'tan önceki ve sonraki deprem aktiviteleri oldukça önemlidir.

Yapıların durumu nasıl? Yıkım normal mi?

Evet, maalesef ülkemizde son yıllarda deprem felaketinin yol açtığı çok ağır hasar olmuştur. Yapıların durumu ise, aslında, tüm Türkiye için büyük bir problemdir. Aynı büyüklükteki bir deprem Japonya ve Amerika'da olsaydı bu kadar can kaybı ve hasar olmazdı. Sanırım artık günümüzün kitle iletişim araçları ve haberleşme olanakları sayesinde her sıradan yurttaş basın ve medya aracılığıyla benzer olayları bütün açıklığı ile görebilmesine rağmen, ilgililerimizin neden dikkatini çekmiyor anlamak imkansız. Kısacası, hükümetler kendi koydukları inşaat (yapı) şartnamelerine uymalı ve uyulmasını sağlamalıdır. Gerekiyorsa politik ortamdan uzak bağımsız bir organizasyon kurularak şartnamelere uyumluluğu kontrol edebilecek bir statü ve/veya mekanizma oluşturulmalıdır. Özellikle, kamu gereklerinin karşılandığı hastaneler, köprüler, barajlar, tüneller vb. gibi yapılar dayanıklılık açısından daha titizlikle göz önünde bulundurulmalı ve bu tür yapıların sağlamlığından kuşku duyulmamalıdır. İnşaat şartnamelerinde; büyük tasarımlı yapılar ve küçük yapılar için en az iki ayrı yasa/yönetmelik çerçevesinde binaların deprem tasarımlarını içeren şartnamelerin hazırlanması ve yaptırımların uygulanması sağlanmalıdır.

Türkiye'de deprem olayında neden her zaman hazırlıksız yakalanıyoruz?

Evet, her zaman hazırlıksız yakalanmaktayız! Çünkü, günümüze kadar gözlendiği gibi hiçbir hükümet, ilgili-bilgili-sorumlu bilim adamlarımızın (merhum Prof. Dr. İhsan Ketin bizleri izliyor) hazırladığı rapor ve kişisel çalışmaları dikkate almamaktadır.

Deprem konusu ancak ve ancak sismoloji ve neotektonik konularında uluslararası düzeyde söz sahibi uzmanlıkları tescil edilmiş bilim insanlarımız ile hükümetlerimizin ciddi bir diyaloğu ile tartışılarak incelenecek hayati bir sorunumuzdur. Daha önce açıklamaya çalıştığım gibi, Türkiye dünyanın en aktif ve bilim adına ilginç bölgelerinden biri olan Alp-Himalaya deprem kuşağında yer almaktadır, ve ülkemizde dünya (küresel) ölçeğinde büyük aktif faylar vardır. Fakat, depremler ile bu kadar iç içe yaşamamız/yaşıyor olmamıza rağmen ülkemizde maalesef görünen odur ki hiçbir hükümet döneminde Jeofizik Mühendisliğine ve Sismoloji Araştırmalarına gereken özen gösterilmemiştir. Bir başka deyişle, Türkiye'nin gerekli aletsel donanım ve teorik bilgi açısından hâlâ dışa bağımlı olması akıllara sığmayacak bir sorumsuzluk örneğidir.

Bu bağlamda vurgulamak istediğim, ülkemizde halen modern anlamda Ulusal Standard Deprem İstasyonları Ağı'nın olmayışıdır. Çok acilen ihtiyaç vardır.

Ulusal deprem ağı neden gerekli?

Bilindiği üzere, depremler (özellikle yıkıcı depremler) bölgenin tektonik yapısının incelenmesi ve jeolojik evriminin detaylı anlaşılması hususunda çok değerli veriler sunmaktadırlar. Özellikle yıkıcı depremlerin oluşum mekanizmaları, artçı depremlerin dağılımı, faylanma hareketlerinin yeryüzünde oluşturduğu kırık zonlarının haritalanması, dökümünün yapılması ve türlerinin belirlenmesi, bölgenin depremselliğinin anlaşılmasında ve ileriye dönük yatırımların tasarlanmasında oldukça önemli bilgiler içermektedirler. Yukarıda kısaca özetlemeye çalıştığım gözlemler için ulusal bir deprem ağına ihtiyaç vardır. Bir başka yaklaşımla, EMSC-Potsdam ve Harvard Üniversitesi'nin vermiş ol-

17 Ağustos 1999 Gölcük-İzmit depreminin ön verilere göre sismolojik parametreleri

	EMSC-MT (Potsdam)	Harvard-CMT
Oluş zamanı (to)	: 00:01:43.0	00:01:47.8 (GMT)
Depremin Büyüklüğü	: Mw=7.6	Mw=7.5
Enlem-Boylam	: 40.60 K-29.90 D	40.81 K-30.08 D
Odak Derinliği (h)	: 17 km	16.6 km
Oluş Süresi (to)	: 18 saniye	42 saniye
Faylanma (Kırılma) Mekanizması(Derece olarak)		
	: Doğrultu/Dalım/Kayma yönü	
I. Düzlem	: 81/-177/88	268/84/180
II. Düzlem	: 351/-2/87	358/90/6
Sismik Moment (Mo)	: 2.4X10^{20} Nm	2.1 X10^{20} Nm

	USGS-NEIC-Sismoloji (USA)	Tokyo-Japonya
Oluş zamanı (to)	: 00:01:39.8	00:01:38.6 (GMT)
Depremin Büyüklüğü	: mb=6.3; Ms=7.8	Ms=7.8
Enlem-Boylam	: 40.702 K-29.987 D	40.60 K-29.80 D
Odak Derinliği (h)	: 17 km	10 km

duğu mekanizma çözümü Uluslararası Standard Sismograf Ağları'ndan elde edilen bilgiler doğrultusunda mümkün olmuştur. Bu çözümü Türkiye'deki mevcut (ortak kullanıma açık olmayan) kayıt istasyonları ile vermek/bulmak kesinlikle mümkün değildir!.

Jeolojik ve sismolojik etkinlik açısından sağlam zeminler üzerine kurulacak kalıcı/sürekli kayıt yapan sismograf ve ivme-ölçer gözlem yerlerinin yer alacağı ulusal bir şebekeye gerek vardır. Zaman yitirilmeden, öncelikli olarak bu konu üzerinde durulmalıdır.

Ayrıca, her deprem sonrasında araştırma ve eğitime yönelik arazi çalışmaları yapılmalıdır. Arazi çalışmaları, ivme ölçer aletleri ve gezici sismograflar aracılığıyla artçı depremlerin dağılımının ve bölgesel salınım yoğunluğunun incelenmesi açısından titizlikle yönlendirilmelidir.

Ulusal deprem ağı kurmak çok mu zor?

Hayır, Ulusal Deprem Ağı kurmak çok zor değildir. Birkaç kilometre uzunluğundaki otoyol maaliyetine modern anlamda bir deprem ağı kurulabilir. Burada asıl sorun, hükümetlerin ilgisini çekmektir. Bugün Erzincan-1992, 1995 Dinar, 1998 Ceyhan ve büyük felaket 1999 Gölcük-İzmit depremlerindeki maddi zararların (veya askeri harcamaların veya kamu sektöründeki diğer haksızlıkların!) belki de yüzde 0.1'ne çok iyi bir Ulusal Deprem Ağı kurmak mümkündür. Bir başka yaklaşımla, Türkiye her deprem sonrasında onlarca trilyonluk hasara göğüs gerebilecek kadar zengin değildir. Sorumlu ilgililerimizin dikkatini bu konuya çekmek istiyorum.

Deprem hakkında ülkemizdeki bilgi birikimi nasıl ?

Evet, belki de en önemli soru bu. Ülkemizde Sismoloji ve Neotektonik açıdan bilgi birikimine sahip sayıca az da olsa gerçek bilim adamları mevcuttur. Hükümetlerimiz maalesef artık ülkemizde hiçbir anlamı kalmamış olan akademik rütbeleri muhatap almaktadırlar. Gerçekten bilimsel uzmanlıklarını -ciddi dürüst uluslararası- yayınlarıyla kanıtlamış bilimcilerimizin görüşleri sorulmalıdır. Fakat, azınlıkta olan gerçek bilimcilerimizin kim olduğunu ise çok acıdır ki Türkiye'deki sorumlular ve medya hariç dünyada bu konuyla ilgili herkes bilmektedir.

Deprem olayının ikinci boyutu ise, henüz ülkemizde sağlıklı bir veri-bankasının olmayışıdır. Takdir edersiniz ki, Ulusal Deprem Ağı olmayan bir ülkede Deprem Veri-Bankası'ndan söz etmek hayalcilik olur. Örnek vermek gerekirse, bugün Çin, Japonya ve Amerika gibi ülkelerde çok ciddi veri bankaları binlerce yıl geriye gitmektedir.

Neler Yapılabilir?

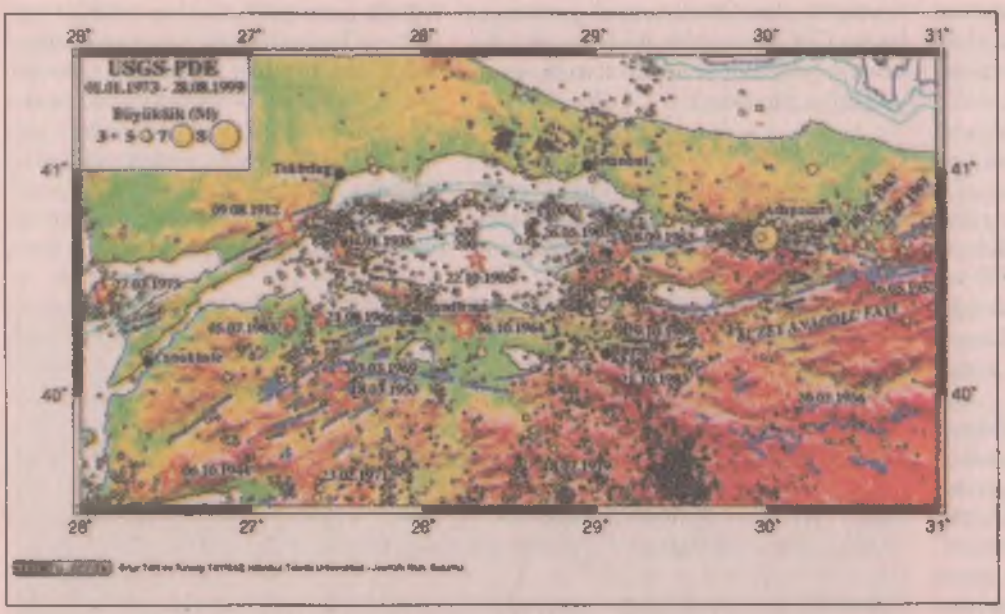
Son yıllarda etkilendiğimiz birçok depremde ortaya çıkan gerçeğe göre bizler her zaman deprem öncesi, deprem anında ve deprem sonrasında hazırlıksız yakalanmaktayız. Bugün deprem bilimi ile uğraşanlar (gerçek sismologlar) afet yorumlayıcısı durumundan çıkıp afet önleyicisi çabalar içine girmelidirler. Bu kapsamda, deprem zararlarının azaltılması ve depremin önceden kestirilmesine yönelik araştırmalara ışık tutacak bilimsel projelerin desteklenmesi gerekmektedir. Araştırmaların yararlı olabilmesi için deprem öncesine yönelik ve deprem öncesi önlem ve öneriler üretecek şekilde olmalıdır. Bir başka deyişle zemin etüdlerinden, depremleri önceden kestirmeye, yerleşim bölgesi ve konut tipi seçimine kadar her türlü ciddi araştırma desteklenmelidir.

Son yıllarda ülkemizi etkileyen depremlerden almamız gereken ortak ders çok katlı betonarme yapılarında proje, yapım ve malzeme konularında yapılan yanlışların ortaya çıkmasıdır. Özellikle Gölcük-İzmit 1999, Ceyhan 1998, Dinar 1995 ve Erzincan 1992 depremleri ülkemizde son 30 yıldır yapılmakta olan ve gittikçe artan çok katlı betonarme binaların hasara uğradığını ve ölümlere sebep verdiğini açıkça göstermektedir. Amerika (özellikle Kaliforniya Bölgesi) ve Japonya'daki birçok yerleşim birimi dünyada depremden çok etkilenen bölgelerde yer almaktadır ve buralarda genellikle az katlı-hafif malzemeli evler yapılmıştır ve halen tercih edilmektedirler. Bu nedenle, depremde az hasar görülmekte ve ölüm-yaralanma az olmaktadır. Bununla beraber, ülkemizde durum içler acısıdır. Ülkemizde her yerde bir betonarme çılgınlığı yaşanmaktadır. İnşaat teknikleri açısından betonarme binalar dayanıklı olabilir, fakat birçok gelişmekte olan ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de teknik şartnameler yeterince uygulanmamakta ve kontrol edilmemektedir. Aslında gelişmiş ülkelerin bile kaçındıkları betonarme yapıların neden ülkemizde tercih edildiğini anlamak çok zor. Bir başka deyişle, betonarme bina yapımında gelişmiş ülkelerden çok daha mı bilgiliyiz?

Kısacası, az katlı hafif bina sistemlerinin ve malzeme üretimi-yapımı konularında çok ciddi bir devlet politikasının

Tablo-1: USGS-NEIC'in Rapor Ettiği 12-19 Ağustos 1999 Döneminde Gölcük—İzmit Depremleri

Tarih (yıl, ay, gün)	Zaman (sa:dk:sn)	Enlem— Boylam (Kuzey) — (Doğu)	h (km)	Büyüklük
1999 08 12	21:44:11.9	39.959 — 29.332	8	——.
1999 08 14	23:50:16.3	40.689 — 29.163	6	——.
1999 08 15	02:17:03.0	39.321 — 27.800	7	——.
1999 08 15	02:18:41.2	39.319 — 27.810	6	——.
1999 08 16	07:42:55.7	37.507 — 28.499	5	——.
1999 08 17	00:01:39.8	40.702 — 29.987	17	mb=6.3, Ms= 7.8
1999 08 17	01:07:52.3	40.717 — 30.000	10	mb=4.5
1999 08 17	01:33:07.3	40.619 — 29.138	10	mb=4.5
1999 08 17	02:42:56.0	40.584 — 30.583	10	mb=5.1
1999 08 17	02:50:46.6	40.937 — 30.041	10	mb=5.1
1999 08 17	03:14:00.2	40.639 — 30.727	10	mb=5.3
1999 08 17	03:43:05.6	40.771 — 30.290	10	mb=4.3
1999 08 17	04:20:17.4	40.693 — 30.397	10	mb=4.5
1999 08 17	04:39:58.3	40.733 — 30.434	10	mb=4.4
1999 08 17	05:10:07.8	40.540 — 30.443	10	mb=5.1
1999 08 17	06:28:00.2	40.802 — 31.209	10	mb=4.6
1999 08 17	09:02:10.4	40.746 — 31.029	10	mb=4.8
1999 08 17	11:58:09.5	40.652 — 30.147	10	mb=4.7
1999 08 17	20:30:41.1	40.700 — 29.261	10	mb=3.8
1999 08 17	22:12:48.5	40.683 — 30.592	10	mb=4.1
1999 08 19	13:04:12.3	40.672 — 30.819	10	mb=4.8 Ms= 3.7
1999 08 19	14:15:58.7	40.494 — 29.040	10	mb=4.7



17 Ağustos 1999 Gölcük-İzmit depreminin ön verilere göre mevkii ve faylanma mekanizması çözümü (portakal renkli, Harvard-CMT) ve Marmara Denizi ve çevresini etkileyen önemli depremlere ait Fay Düzlemi Çözümleri, Cisim Dalgaları Modellemesi sonuçları (Taymaz ve diğ. 1991). Kırmızı renkli fay mekanizması 22 Temmuz 1967 Mudurnu-Adapazarı depremi ve 30 Temmuz 1967 artçı depremi (mavi renkli normal faylanma-açılma hareketi-; McKenzie 1972) ve 18 Eylül 1963 Çınarcık depremi (mavi renkli normal faylanma) çözümleri. Küçük beyaz daireler Marmara Denizi ve çevresinin 1964-1995 yılları arasındaki sismik aktivitesi (ISC verilerine göre büyüklükleri M>4.0 olan depremlerin dağılımları görülmektedir). 17 Ağustos 1999 Gölcük-İzmit depreminin sismolojik -uluslararası aletsel- verilere göre mevkii net olarak bilinmemektedir. Merkez üssünün şimdiki verilere göre (Harvard-CMT; USCG-NEIC ve USGS-Centrold) İzmit Körfezi'nin güneyindeki fay hattı civarında olduğuna dikkat ediniz. Aktif kırık (fay) zonları kalın siyah çizgilerle gösterilmiştir.

geliştirilmesi gerekmektedir. Ayrıca, özellikle büyük kentlerimizi tehdit eden faylar boyunca depremleri önceden haber verebilecek düzeyde sismograf sistemlerinin kurulması sağlanmalıdır. Bu ve benzer konularda uluslararası işbirliğine gidilmelidir ve söz konusu sistemler dünyanın değişik bölgelerinde kullanılmaktadır.

Kısa dönemli önlemler

- Deprem gibi olağanüstü durumlarda ilk-yardım hizmetlerini denetleyebilecek gerekli insani yardımlar ile birlikte bilimsel çalışmaların yönlendirilmesinde yardımcı olabilecek ve sorumluluğu taşıyabilecek bir kurumun oluşturulması için bir tasarı hazırlanmalıdır (örneğin; bu tasarı İstanbul, Bursa, İzmir büyüklüğünde bir şehirde oluşabilecek deprem tehlikesine göre hazırlanmalıdır).

- Sismoloji, özellikle Deprem ve Mühendislik Sismolojisi konularında uzman kadroların bulunacağı araştırma birimlerinin başta üniversiteler olmak üzere kurulması sağlanmalıdır. Bu araştırma merkezlerinin, çağın gerektirdiği modern aletsel donanıma sahip olmaları sağlanmalı ve ayrı bütçeleri bulunmalıdır.

- Jeolojik ve sismolojik etkinlik açısından sağlam zeminler üzerine kurulacak kalıcı/sürekli kayıt yapan sismograf ve ivme ölçer gözlem yerlerinin yer alacağı ulusal bir şebekeye gerek vardır. Zaman yitirilmeden, öncelikli olarak bu konu üzerinde durulmalıdır.

- Her deprem sonrasında araştırma ve/veya eğitime yönelik arazi çalışmaları yapılmalıdır. Arazi çalışmaları, ivme ölçer aletleri ve gezici sismograflar aracılığıyla artçı depremlerin dağılımının ve bölgesel salınım yoğunluğunun incelenmesi açısından titizlikle yönlendirilmelidir.

- Özellikle, kamu gereklerinin karşılandığı hastaneler, köprüler, barajlar, tüneller vb., dayanıklılık açısından daha titizlikle göz önünde bulundurulmalı ve bu tür binaların sağlamlığından kuşku duyulmamalıdır.

- İnşaat şartnamelerinde, büyük tasarımlı yapılar ve küçük yapılar için en az iki ayrı yönetmelik çerçevesinde binaların deprem tasarımlarını içeren şartnamelerin hazırlanması ve yaptırımların uygulanması sağlanmalıdır.

Uzun dönemli önlemler

- Önceki depremlerden elde edilen bilgiler ve deneyimler ışığında, alınan önlemler değerlendirilmelidir. Ne derecede başarılı bir şekilde uygulandı? Eksiklikler nelerdi? Olaylardan ders alındı mı? Bu konular ayrıntılı olarak tartışılıp incelenmelidir.

- İnşaat sektöründe çalışan, özellikle vasıfsız işçilerin eğitimi sağlanmalıdır.

- Sismologlar ve Deprem Mühendisleri yetiştirilmelidir.

- İlkokullardan başlayarak öğrencilerin deprem olayı üzerine eğitimleri sağlanarak, halkın depreme olan duyarlılığı artırılmalıdır. Gerekirse özel video kasetleri hazırlanmalıdır.

- TV kanallarında izlenebilecek düzeyde Sismoloji ve Türkiye'deki bilgili-sorumlu sismologların sorunlarını ve gereksinimlerini tartışan bilimsel programların yapımı sağlanmalıdır (Avrupa ve Amerika'da hazırlanan benzer programların minimum 4 milyonluk bir izleyici kitlesi çektiği rapor edilmektedir). Bu tür programlar, Jeofizik Mühendisliği ve Sismoloji bilim dalına halkın bakış açısını değiştirecektir.

Deprem İstasyonları Ağı ve Araştırma Merkezleri

- Araştırma merkezlerinin yakınında birer referans istasyon kullanıma açılmalı ve istasyon operatörlerinin eğitimi sağlanmalıdır.

- Yüzlerce istasyonun (standart ekipman ile donatılmış şekilde) ülke çapında kuruluşu öncelikli olarak sağlanmalıdır.

- Geniş-bantlı (Broad-Band) sismometreler üç-bileşenli sayısal (digital) kayıt yapabilecek düzenekler seçilmelidir. Teknoloji oldukça hızlı gelişmekte olup, aletler uzun süre kullanımda problemsiz (!) olarak kalabilmektedir. Fakat, elektronik endüstrisinin desteğine sürekli olarak ihtiyacı vardır. Sayısal aletler herşeye rağmen tercih edilmelidir.

- İstasyon operatörlerinin eğitimini izleyen yıllarda, kariyerleri açısından diğer operatörler ile tanışabilecekleri toplantı ve seminer grupları düzenlenmeli, yeni aletler üzerinde eğitimleri sağlanmalı ve potansiyel operatörlerin MSc ve PhD yapmaları için teşvik yolları açık tutulmalıdır.

Mühendislik Sismolojisi ve Zonlama

- Mutlak zaman'da sürekli kayıt yapabilecek ivme-ölçer (strong-motion) aletlerinin kurulması ve işletilmesi sağlanmalıdır.

- Tektonik bölgeler, yer hareketlerinin büyüklüğüne göre bir takım zonlara ayrılmalıdır, ayrıca bu tür çalışmalar için jeoloji ve portatif sismograf ağlarından yararlanılmalıdır.

- Hükümetlerin kendi koyduğu inşaat şartnamelerine uyması sağlanmalıdır. Gerekiyorsa politik ortamdan uzak bağımsız bir organizasyon kurularak şart-

namelere uyumluluğu kontrol edebilecek bir mekanizma oluşturulmalıdır.

Probleme yaklaşım

- Benzer problemlerin yaşandığı ülkelerin bilim adamları ile işbirliğine gidilmelidir. Karşılaştıkları güçlükler ve deneyimlerden faydalanarak, yapıcı önerileri göz önünde bulundurulmalıdır.

- Türkiye Büyük Millet Meclisi her yıl meclis tatile girmeden önce veya açılış yaptığı ilk toplantılarında üniversite öğrencilerine (lisans, yüksek lisans ve doktora) bir, iki, üç veya sonsuz sınav hakkı (af yasası) vermesin. Toplumumuzda başarısız ve niteliksiz diplomalı insanlar topluluğu yaratmasınlar. Gelişmiş ülkelerde başarısız üniversite öğrencilerine af yasası aracılığıyla sınav hakkı verilmez.

- Gölcük-İzmit depremi ve diğer felaketlerde kusuru bulunan müteahhit, belediye yetkilileri mutlaka cezalandırılmalıdır. Özellikle, projelerde görev alan mimar ve mühendislerin mezun oldukları üniversiteler ve kaç yılda mezun oldukları belirlensin, böylece belki üniversitelerimizin gerçek yüzleri daha iyi anlaşılır. Bu diplomalı, niteliksiz mezunların diploma ve yetkileri geri alınsın.

- YÖK Başkanlığını ve ilgili üniversite rektörlerini bilgisiz, sorumsuz ve uzman olmayan üniversite öğretim üyeleri hakkında gereğini yapmaları için göreve çağırıyorum.

Sonsöz

Deprem olayına farklı bir açıdan bakacak olursak, depremin büyüklüğü ve yeri, deprem hasarları açısından en önemli faktörlerin başında gelmektedir. Beklenen depremin büyüklüğünün en az bugüne kadar oluşmuş en büyük deprem kadar olacağı kabul edilirse, deprem felaketinin boyutları çok daha büyük bir önem kazanacaktır. Özetle, ulusal deprem istasyonları ağından, zemin etüdlerine, neotektonik araştırmalara ve konut tipi seçimlerine kadar bir dizi araştırmayı ciddi (!) bir sorumlulukla yeniden başlatmalıyız...

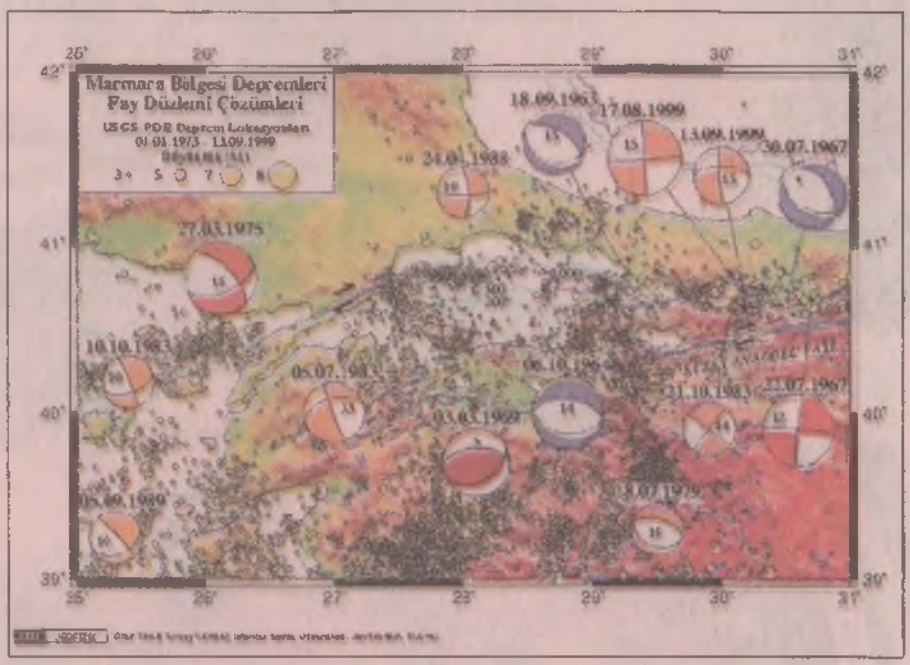
Fakat, önce sağlıklı ulusal bir deprem ağı (bütün dünyanın kullanımına açık) ve deprem veri-bankası oluşturarak, deprem olayına hazırlanmalıyız...

İşin bir diğer yönü de Amerikalı, İngiliz veya diğer yabancı bilim adamlarının ülkemizin deprem özellikleri üzerinde yaptıkları araştırmalarla bilim dünyasında üne kavuşmalarıdır. Türkiye üzerine yaptıkları araştırmalar sonucu bir dizi yabancı bilim adamı dünyada otorite olmuşlardır. Ülkemizdeki helvayı kepçeyle yiyorlar! Bu ülke bilimine bilim adamlarımıza tüm toplumumuza haksızlık değil mi ?

Katkı Belirtme: Bu yazıda kullanılan şekillerin hazırlanması esnasında bana yardımcı olan öğrencim Onur Tan'a teşekkür ederim.

KAYNAKLAR

1) Ketin, İ. 1948. Uber die tektoniseh-mechanischen Folgerungen aus den grossen anatolischen Erdbeden des letzten Dozennimus. Geologische Rundschau, 36, 77-83.
2) Le Pichon, X., 1996. Anadolu Akdeniz'e mi düşüyor? Cumhuriyet-Bilim Teknik, 471 (30 Mart 1996), 6-7.
3) McKenzie, D. 1972. Active tectonics of the Mediterranean region. geophys. Journal of Royal Astronomical Society. 30, 109-185.
4) Okay, A. ve diğ. 1999a. An active, deep marine strike-slip basin along the North Anatolian fault in . Tectonics, 18, 129-147.
5) Okay, A. ve diğ. 1999b. Marmara'daki aktif faylar. Cumhuriyet-Bilim Teknik, 649 (28 Ağustos 1998).
6) Smith, A. D, Taymaz, T. ve diğ. 1995. High-resolution seismic profiling in the Sea of Marmara (northwest): Late Quaternary sedimentation and sea-level changes. Bulletin of Geological Society of America, 107 (8), 923-936.
7) Şengör, A. M. C. 1995. Kuzey Anadolu Fayı'nın keşfi hakkında. Cumhuriyet-Bilim Teknik, 458 (30 Aralık 1995), 6-8.
8) Şengör, A. M. C. 1996. Kuzey Anadolu Fayı'nın keşfi. TÜBİTAK-Bilim ve Teknik, 338 (Ocak 1996), 8-15.
9) Stein, R. ve diğ. 1997. Progressive failure on the North Anatolian fault since 1939 by earthquake stress triggering. Geophysical Journal International-Oxford, 128, 594-604.
10) Şengör, A. M. C. 1998. Adana'da N'oluyo? Cumhuriyet-Bilim Teknik, 447 (1 Temmuz 1998), 12-14.
11) Şengör, A. M. C. ve diğ. 1985. Strike-slip faulting and related basin formation in zones of tectonic escape: as a case study. Soc. Econ. Paleont. Min. Spec. Pub., 37, 227-264.
12) Şaroğlu, F., Emre, Ö ve Kuşçu, İ. 1992. Türkiye Diri Fay Haritası, 1/1.000.000: MTA, Ankara, 3 pafta.
13) Taymaz, T. 1990. Earthquake Source Parameters in the Eastern Mediterranean Region. PhD Thesis, 244pp, Darwin College-University of Cambridge, England-U.K.
14) Taymaz, T: ve diğ. 1990. Earthquake mechanisms in the Hellenic Trench near Crete. Geophysical Journal International-Oxford, 102, 695-731.
15) Taymaz, T. ve diğ. 1991. Active tectonics of the north and central Aegean Sea. Geophysical Journal International-Oxford, 106, 433-490.
16) Taymaz, T. ve diğ. 1991. Source Parameters of large earthquakes in the East Anatolian Fault Zone (). Geophysical Journal International-Oxford, 106, 537-550.
17) Taymaz, T. ve Price, S. 1992. The 1971 May 12 Burdur earthquake sequence, SW : a synthesis of seismological and geological observations. Geophysical Journal International-Oxford, 108, 589-603.
18) Taymaz, T., 1993. The source parameters of Çubukdağ (Western) earthquake of 11 October 1986. Geophysical Journal International-Oxford, 113, 260-267.
19) Taymaz, T. 1995a. Türkiye'nin gerçeği: Deprem. Cumhuriyet-Bilim Teknik, 447 (14 Ekim 1995), 8-11.
20) Taymaz, T. 1995b. Marmara Bölgesi'nin Aktif Tektoniği. Cumhuriyet-Bilim Teknik, 450 (4 Kasım 1995), 6-7.
21) Taymaz, T. 1996. Deprem Sorunlarının Çözümünde Ulusal Deprem İstasyonları Ağının Önemi. Erzincan ve Dinar Deneyimleri Işığında Türkiye'nin Deprem Sorunlarına Çözüm Arayışları, 57-63, TÜBİTAK Deprem Sempozyumu, 15-16 Şubat 1996, Ankara.
22) Taymaz, T. 1997. Dinamik Yerküremiz ve Depremler. Cumhuriyet-Bilim Teknik, 525 (12 Nisan 1997), 10.



Marmara Denizi ve çevresini etkileyen önemli depremlere ait Fay Düzlemi Çözümleri, Cisim Dalgaları Modellemesi sonuçları (Taymaz ve diğ. 1991).

HAZAL RESTAURANT

FAST-FOOD CAFE

Sabah Kahvaltısı ve Leziz Ev Yemekleri
Sıcak İçecekler • Kumpir

Aşağı Guraba Cad. No: 34 / C (Barış Ecz. Altı) Çapa / İstanbul Tel: (0212) 525 50 16

Şeriatçılara göre depremin nedeni: Allah, 28 Şubat'ı cezalandırdı!

Şeriatçı kesim, son Kocaeli depreminden sonra, cahil bırakılmış halkı kandırmak ve kendi karanlık düşüncelerini yaymak amacıyla kampanya biçiminde bir yayın yaptı. İleri sürdükleri hurafe ve safsatalar birkaç başlık altında toplanabilir:

- Depremin nedenini bilimle, teknolojiyle bulmaya ve anlamaya çalışmayın. Deprem Allah ın kullarına verdiği bir cezadır, engellenemez.

- Allah, İmam Hatipleri ve Kuran kurslarını kapatan, başörtüsüne karşı savaş açan 28 Şubat sürecini cezalandırmıştır. Depremin esas nedeni budur.

- Depremin bir diğer nedeni de açık dolaşan kadınlardır. Allah bunu da deprem ile cezalandırmıştır.

- Deprem gibi genel felaketlerde canını kaybeden müminler, bir nevi şehit sayılır, kaybettikleri malları sadaka yerine geçer.

Bu yayınlarla yapılmak istenen şudur:

Birincisi; deprem, ülkenin Aydınlanmacı güçlerine ve Türk Silahlı Kuvvetleri'ne karşı bir politik saldırı aracı olarak kullanılmak isteniyor.

İkincisi; yoğun bir bilim düşmanlığı yapılıyor. "Ülkenin depremselliğinin incelenmesi, varılacak sonuçlara göre tedbirler alınması gibi çalışmalar boşunadır; çare herkesin şeriat hükümlerine uymasıdır" demeye getiriliyor.

Üçüncüsü; halk kaderciliğe terk ediliyor. Dolayısıyla kamu ekonomisini ve planlamayı yok eden serbest piyasacı düzen ve temsilcileri aklanıyor. Bunu açık açık da yazmışlar: "Yerleşim alanlarının biçimsel olarak seçilip seçilmemesi, gerekli yapı malzemelerinin gerektiği ölçüde kullanılıp akıl ve bilim verilerine aykırılığı gibi sebepler zelzele türü cezaları engellemez."

Dördüncüsü; depremzedelerin çarpık düzene karşı yoğunlaşan tepkileri, "çare yoktur, hem ölen müminler şehit sayılır" denilerek yumuşatılmaya çalışılıyor.

İşte, şeriatçı basının deprem yorumlarından bazı örnekler.

Depremin nedeni 28 Şubat

Depremin merkez üssünün, bir zamanlar 28 Şubat sürecinin başlatıldığı ve gizli belgelerin saklandığı yer, bir başka ifadeyle BÇG merkezi olarak bilinen noktaya hemen hemen çakışacak kadar yakın olması, bizi bu iki olay arasında paralellikler kurmaya zorluyor.

Gelip geçti diyorum da geçti mi gerçekten?

Hayır, henüz değil. Doğrusu 28 Şubat'ın başlattığı deprem daha da etkili oldu.

Bu acıyı ancak yaşayanlar bilir.

Bu deprem bazı yerleşim merkezlerini yerle bir ederken, 28 Şubat depremi tüm Türkiye'yi salladı.

28 Şubat depremi, milletimizin bütünlüğüne hizmet etmiş ve yıllarca bu ülkede farklı etnik grupları birbirine kaynaştıran bir sosyal çimento görevi üstlenmiş inanç sistemimizi hedef seçti ve buna bağlı olarak, bizi ayakta tutan manevi kurumlarımızı yerle bir etti.

Tek parti depreminin kahramanları bir zamanlar on yılda on binlerce genç var etmekle övünürlerdi.

28 Şubat depreminin kahramanları da yüz binlerce mağdur insan ve binlerce eğitimzede genç var etmekle övünebilirler.

28 Şubat depreminin üstümüzdeki enkazı daha tam olarak temizlenmiş değil. Yıllardır enkaz altında, mahsur kalmış pek çok depremzede (ya da 28 Şubat zede) hâlâ kurtarılmayı beklemektedir.

(Yaşar Kaplan, "Deprem vurgunuyuz, başımız sağ olsun!", Akit, 21 Ağustos 1999, s.3.)

İmam Hatiplerle, başörtüsüyle uğraştığınız için...

Ben onlardanım. Benim çocuklarım da onlardan biri

Benim çocuklarım korkaktır ve onlar karlı bir kazanç fırsatı yakalayınca hiç affetmezler... Onlar bugün kârlı bir ticaret için Sakarya'dalar.

Onlar depremden kaçayım derken 10 metreye kadar yükselen deniz dalgalarının kurbanı olacaklarını hiç düşünmeden ölümden kaçmak adına amansızca ölüme koşuyorlardı.

MGV arabalarını sağladı, IHH koordinasyon desteği veriyor. MÜSİAD'ın yeşil sermayesi orada bir sahra hastanesi, yardım koordinasyon merkezi oluşturmuş, gerekirse oraya gidecekler... Büyük Anadolu, İttifak, Konya Sanayi, Kombassan, Yımpaş, Silm hepsi seferber.

.... Bu arada birçok camide Cuma namazından sonra gıyabî cenaze namazları kılındı.

Sahi BÇG bu olaylar karşısında ne yapıyor?

... Siz İmam Hatiplerle *Kur'an* Kursları ile, başörtüsü ile uğraşmaya devam edin.

Hadi yarın okullara öğrenci kaydederken yine polis barikatları kurun başörtüsüne karşı.

Çağdaşlığınız yerin dibine batsın. İşte çağdaşlığınız bu sizin.

Allah zalimleri islah etsin.

(Abdurrahman Dilipak, "Benim çocuklarım korkaktır", Akit, 21 Ağustos 1999, s.11.)

Teknolojiniz neredeydi?

"İşte bu (*Kur'an*) uyarılıp korkutulsunlar, gerçekten O'nun bir tek ilah olduğunu bilsinler ve temiz akıl sahipleri iyice öğüt alıp düşünsünler diye bir bildirip-duyurma (bir belağ)dır." (İbrahim Suresi, 52)

Ve bu yaşadığımız deprem olayı Allah'a rağmen, emir ve nehiylerine rağmen bir yaşam tarzı sürdürmek isteyenlere bir uyarı, bir ikazdı. Allah'ın iradesini ve hükmünü tanımayanlara apaçık bir delil.

... Tekniğe teknolojiye karşı değiliz elbet; ama teknik ve teknolojinin tutsağı olup, Allah'a adeta meydan okuyanlar şimdi oturup biraz da korkmuş iken sıcağı sıcağına düşünsünler, bakalım yüzlerce kişi taş yığınları arasında can verir iken teknik neredeydi? İnsanlar uyandırılabilindi mi?

Teknik ölmeden önce yetişebildi mi?

Yaprak bile Allah'ın iradesi dışında kımıldayamazken koskoca Marmara kendi başına mı gazaba geldi?

(Demet Tezcan, "Allah ibret almayı nasip eylesin", Akit, 19 Ağustos 1999 Perşembe, s.12.)

Cenab-ı Hakk'ın bir ihtarı

... Depremin sadece fay hatlarının yer değiştirmesinden kaynaklanan bir hadise olmadığı, asıl illet ve sebibin Allah'ın kudreti olduğunun bilinmesi gerekmektedir. Ve bu tür hadiselerin, gaflet ve ülfetteni dolayı gevşekliğe ve tekasüle uğrayan biz insanları uyandırmak için, Cenab-ı Hakk'ın bir ihtarı olduğunun farkında olunması ve ders alınması gerekmektedir.

... İnsan, başına gelmeden anlamıyor. Ümidimiz bunun salt bir tabiat olayı olmadığı, Allah'ın bir ders ve ibret olması noktasında ihtarının olduğunun anlaşılmasıdır. Bunlar kıyamete de birer delildir.

(Metin Said Serdengeçti, "İhtar-ı İlâhi", Akit, 19 Ağustos 1999, s.13.)

Arz, Kuran ayetlerini okuyor

Arz, *Kur'an* ayetlerini okuyor. Allah, toprağı konuşturarak varlığını, birliğini, azametini, celalini ve kahrını bütün insanların gözünün içine soktu, beyinlerine kazıdı. Verdiği bir tek depremle, *Kur'an*'daki yüzlerce ayetin manasını çocuklar da dahil herkese fiilen talim etti. "Acizsiniz! Fanisiniz! Dünya ve sizler benim mülkümsünüz. Ben mülkümde istediğim gibi tasarruf ederim. Rabbiniz, Hakiminiz Ben'im! vb."

Cenab-ı Hak; yüzlerce uyarıcı, sakındırıcı "kelami" ayetlerini bilmeyen, duymayan, dinlemeyenlere, depremle kainat kitabından "kevni" ayetlerini okuyor.

... Eğer haşa Allah diye bir yaratıcı yoksa, ne diyeceğiz? "Tabiat hadiseleridir. Gidenler ebediyen yok oldu gitti. Yapacak bir şey yok. İstersen git tabiattan davacı ol. Bunlar tesadüfi olarak böyle olur. vs."

Cenab-ı Hak Rahman'dır, Rahim'dir. Fakat aynı zamanda 'Kahhar ve Cebbar'dır da. Bir takım zalim ve zorbalara, zorlama ve dayatmalarda bulunması Cebbarlığının bir gereğidir.

Memleketin başına bu kadar sık felaket gelmesine, "Allah'ın bir gazabı" denilmemesi için, tabiatın bir işi denilirse, bu aslında, "yapılanlara karşı tabiatın bile karşı çıkması" anlamına gelmez mi?

Allah'a inanmayanlar, "tesadüftür, tabiattır, doğal afettir" diyerek bu felaketleri bir kalemde bir kenara koyabilirler.

... Geçen yıl Karadeniz sel felaketinin ve Adana depreminin de, bu yılki deprem gibi, *Kur'an* ve başörtüsü zulüm ve tartışmaları sırasında olması acaba tesadüf mü? Hatırlıyor musunuz? Agah oktay Güner'in başörtüsü mağdurlarına: "Başınızı açarak derslere girseniz kıyamet mi kopar?" demişti de ertesi gün Adana'da küçük bir kıyamet kopmuştu.

(Abdullah Başak, "Allah (kudretiyle) konuşuyor", Akit, 21 Ağustos 1999, s.12.)

Deprem günahlarımızın cezası

Aziz müminler!

Yüce rabbimizin rahmeti bütün varlıkları kuşattığı ve biz kullarına merhameti de pek çok olduğu için yaşadığımız mutluluklar Allah'ımızın bir ihsanıdır. Bizler hak inançlarımız ve güzel amellerimizle üzerimizdeki nimetleri artırabilir ve sürekli kılabiliriz. Ancak hiç şüphe edilmemelidir ki kuşatıldığımız çok yönlü bunalımlar, anarşiler, krizler, harpler ve de zelzele-deprem türü tabii afetler yalnızca günahlarımızdan kaynaklanmaktadır. *Kur'an*'ımızın özellikle peygamber kıssalarında bildirdiği bu hakikat Şura Suresi'nde şöylece açıklanmaktadır: (Şura Suresi ayet 30)

"Başınıza gelen her bir musibet bizzat yaptıklarınız sebebiyledir. Kaldı ki Allah günahlarımızın pek çoğunu da affetmektedir."

Aziz müminler!

İmanın yararlı işlerin ve başta adalet ve cömertlik olmak üzere ahlaki güzelliklerin tabiat hadiselerini olumlu yönde etkilemesi gibi Allah'ı tanımama, zulüm ve toplum payını vermeksizin mallar üzerine çullanma gibi günahlar da tabiat hadiselerini etkiler, kuraklık, seller, kasırgalar ve depremler şeklinde aleyhimize yönlendirir.

Kur'an'ımız inkârları ve isyanları sebibiyle tabiat olaylarıyla cezalandırılmış toplulukları bizlere açıklamakta, bu cezalandırma kanununun bizler için de işleyeceğini de duyurmaktadır.

Hakka Suresi ayet 4-8 ve Ahkaf Suresi ayet 5:

"Semud ve Ad kavimleri de (Peygamberlerini ve onlarla gönderilen ilahi kanunları tanımadılar). Ani bir felaket şeklinde kafalara çarparak yaradanın huzurunda sorgulamayı başlatacak Kıyameti yalanladılar. Semud kavmi şiddetli bir depremle yok edildi. Ad kavmi ise öfkeli bir kasırga ile yok olup gitti. Allah onların (kökünü kurutmak üzere) üzerine o kasırgayı yedi gece sekiz gün estirdi. Öyle ki insanların kökünden çıkarılmış hurma kütükleri gibi yere yıkıldıklarını gözünde canlandırabilirsin. Şimdi onlardan geriye kalan bir iz görüyor musun? İşte biz günâhkarları böyle cezalandırırız."

... Savaşlar, krizler, hastalıklar, kasırgalar, azgın seller, kuraklıklar ve depremler hep ceza türleridir. Cezalar genelde ahiret hayatına ertelenmekle beraber özellikle zulümler dünyamızda da cezalandırılmaktadır.

Yeryüzünde tesadüf yoktur. Her oluş planlıdır ve kader programı içinde bir rahmet veya azap habercisidir. Allah'ın bilgisi, hikmeti ve izni dışında bir oluş vücuda gelemez.

Allah'a, O'nun sınırsız bilgisine ve insanlara gönderdiği vahye inanmayanlar depremleri anlayamaz ve insanların yaşantılarıyla irtibatlandıramazlar. Yerleşim alanlarının biçimsel olarak seçilip seçilmemesi, gerekli yapı malzemelerinin gerektiği ölçüde kullanılıp akıl ve bilim verilerine aykırılığı gibi sebepler zelzele türü cezaları engellemez. Ancak bunları depremi doğuran ikinci derece günahlar arasında değerlendirebiliriz.

Müminler!

Depremlerin belirli bölgeleri ve insanları etkilemesinin hiç şüphesiz kaderi sırları vardır. Depremler günahkârlar için cezadır. İnançlı ve amelli müminler için günahlardan arınma ve ahiret şehitliğine erdirerek Cennet'e hak kazandırmadır. İnsanlık için ibrettir ve *Kur'an* diliyle büyük bir deprem olan kıyamet için de bir uyarıdır.

(A. Rıza Demircan, "Depremleri günahlarımız oluşturmaktadır", Cuma Hutbesi, Akit, 20 Ağustos 1099.)

Mevla, neylerse güzel eyler

Erk kendini daimi ve gerekli bir varlık nedeni sayıyor. Yani olmazsa olmazın mutlakı. Yani gizli gücün muhatabı aslisi.

Erkin mahiyetini irdelerken aklımıza takılan sorular oluyor ister istemez. ... Hükümetin eli yok. Hükümetin sesi yok. İnsanlar şaşkın. İnsanlar çaresiz bekliyor. Yerin altındaki uğultu yerin üstüne çıkıyor. Yerin üstünde can pazarı kuruluyor. Böyle bi ilaç. Böyle çaresiz.

Ey erk neden gücünü göster miyorsun?

Yoksa senin gücün İmam Hatipleri

kapatmaya mı yetiyor? Yaz Kur'an Kurslarını kapatmaya mı yetiyor? Üniversite kaplarında başörtülü öğrencileri ağlatmaya mı yetiyor? Ben merak ettim sordum. Enkazları gördüm sordum.

"Görelim mevla neyler
Neylerse güzel eyler"

(Nurettin Durman, "Yerin Altındaki Uğultu", Akit, 21 Ağustos 1999, s.14.)

Ölen müminler cennete gidecek

Allah, zulmün kol gezdiği yerlere hep felaket vermiştir. Bir millete *Kur'an*'ın yasaklanmasından büyük zulüm yoktur. Ormanların yağmurları çektiği gibi, zulüm de tarih boyunca daima, rahmeti değil felaketi çekmiştir. Evet, Evet! Zulmün sonu felakettir. Ne var ki felaketler daima umumi olarak gelmiştir. O felaketlerde ölen samimi müslümanlar cennete giderken, diğerleri de hesap gününe kadar kendi halleriyle başbaşa kalırlar.

Bir memlekette, Allah'ın "başınızı örtün" emrine karşı mücadele ilan edilir ve Allah'ın emrini yerine getiren biri hedef gösterilerek "Buna haddini bildirin" denirse, ola ki bu söz Allah'ın gazabını çeker ve Allah, "Haddini bildirmek işte böyle olur" diye bir yerlerin altını üstüne getiriverir.

(Ali Eren, "Eyne'l Mefer (Kaçacak yer neresi)", Akit, 23 Ağustos 1999, s.6.)

Bazı faaliyetler Gayretü'llaha dokundu

Deprem şüphesiz ki ilahi bir ikaz. Allah emirlerine itaat etmeyen, isyan eden ve gönderdiği dinin emirleri ile savaşanları sadece ahiret günü cezalandırmaz. Dünyada da haddini aşarak, Allah'ın emirlerine karşı gelenleri musibetler vererek uyarır, uyanmayanları felaketler vererek cezalandırır.

Ülkemizde ne yazık ki 28 Şubat sürecinden bu yana dozu artan bir tempoyla dinin emirlerine karşı gelindi, dindarlar ezildi, horlandı, cezalandırıldı, sürgün edildi ve edilmeye devam ediyor. Ordudan dindar subayları atmak adi vaka oldu. Kimsenin gıkı çıkmıyor. İnsan hakları ihlalleri almış başını gidiyor. Meclis'ten *Kur'an* okumayı öğrenme yaşını sınırlandıran ve 12 yaşından küçüklere *Kur'an* öğrenmeyi yasaklayan kanun çıkarıldı.

Elbette bu faaliyetler Gayretü'llaha dokundu.

İnsanlar, Allah'ı tanımak ve ona ibadet etmek için yaratılmıştır. Yeryüzünde gezsin, oynasın, eğlensin, evler, plajlar, oyun alanları yapsın diye değil.

Son 2.5 senedir ülkemizde günaha tanınan hak ve hürriyetler sevaba tanınmaz oldu.

Cenab-ı Hak da bizleri gaflet uykusundan uyandırmak için uyardı. Şüphe yok ki genel felaketler çoğunluğun hatasından kaynaklanır. Ülkemizde sevaba getirilen sınırlandırmalar ve dinimizin emirlerine uymak isteyenlere yapılan baskılar, şüphesiz küçük bir azınlık tarafından yapılıyor. Fakat çoğunluk da bunu seyrederek bir nevi zulme rıza gösteriyor. Böylece genel bir felaketi hak ediyoruz.

Allah, *Kur'an* öğrenmeye sınır getirenleri ve dindarlara zulüm yapanları cezalandırmak istiyorsa neden masum insanlar zarar görüyor, denebilir?

İmtihan dünyasındayız. Bir felaket geldiği zaman masumları da yakar. Sadece kötülük yapanlar felaketlerden zarar görse, masumlar kurtulsa imtihan sırrı kalkar. Deprem gibi genel felaketlerde canını kaybeden masumlar, bir nevi şehit sayılır, kaybettikleri malları sadaka yerine geçer. Dünyada kaybeder, ahirette kazanırlar.

Kafirler ve zalimler de hak ettikleri cezayı görmüş olur.

Uzmanlar depremi fay hattı, kırılmalar ve yer çatlamaları ile açıklamaya çalışıyorlar. Bu bilimsel açıklamalara kimsenin bir diyeceği yok. Netice Allah'ın yeryüzüne koyduğu prensipleri bulup, tabiattaki olayları onun kanunları çerçevesinde açıklamaya çalışan bilim adamları güzel çalışmalar yapıyor.

Fakat deprem gibi ilahi ikazları kendi kendine oluşmuş yarılma ve çatlamalar şeklinde açıklayanlar büyük yanlış içindeler. Milletin gaflet içinde kalmasına, uyanmamasına, ibadet ve duaya yönelmemesine sebep oluyorlar.

(Ali Erkan Kavakli, "Depremin Düşündürdükleri", Akit, 22 Ağustos 1999.)

Kadınlar yatak kıyafetiyle dolaşırsa...

Haziran'ın ilk günü İstanbullular, "çakan şimşekler, düşen yıldırımlar, sema ile yeri birleştiren gökgürültüleri" ile yataklarından fırlamışlardı. Bu fakir bu hadiseyi değerlendirirken şöyle demişti:

"Yürekler ağıza geldi. Rabbimizin kuvvet ve kudretine yabancı olanlar, o gece biraz olsun hadlerini bildiler. Eğer sabah olunca yine bildiklerini okumakta berdevam olurlarsa, arkadan gelebilecek olanları bir kere daha hatırlatmak isterim..."

Haşa ki bu bir kehanet değildi. İlimdi.

Neticede korkulan oldu. "Küçük kıyamet" denecek bir zelzele ile Marmara bölgesini merkez tutarak şiddetle salladı. ...Aradan geçen üç gün zarfında gerek sokaklardaki insanlarda, gerekse ekranların zelzele haberleri dışındaki mutad programlarında, zerre kadar bir uyanma emaresi gözükmüyor. Aynı hamam aynı tas devam ediyor. Hâlâ yatak kıyafetiyle kadınlar gezmekte beis görmüyor.

Konuşan artık kudrettir. İster devletin tepesindeki inanca soğuk zevat, ister tabandaki kendine müslüman diyen vatandaş, bu hissizliğin karşılıksız kalmayacağını bilmeli değil midir?

(Mustafa Kaplan, "Konuşan artık kudrettir", Akit, 22 Ağustos 1999, s.8.)

18 bin alemin Rabbi olduğunu hatırlattı

... Şimdi, şu anki toplumun durumuna bir bakalım. 30 milyon fakirlik sınırının altında yaşarken, her gün Bodrum, İzmir, İstanbul vb. yerlerdeki eğlenceleri ve alemleri nazara vermek transparan giysilerle mankenlerin sokak defilelerini düzenlemeleri, içki, kumar, fuhşun toplumu bulaşıcı hastalık gibi sarması, zinanın suç olmaktan çıkarılması, televizyonlarda, sinemalarda porno filmlerin oynatılması, uyuşturucu, esrar, rüşvet, talan, soygunculuğun toplumda yayılması, işlediğimiz günahlar ve Allah'a isyan, hoşgörüsüzlük, inancını yaşamak isteyen insanlara yapılan baskı ve zulümler, kul hakkının, insan hak ve hürriyetlerinin çarmıha gerilmesi elbette ki manevi tokatlara neden olur.

Deprem, sel, fırtına vb. afetler birer ilahi ikazdır. Cenab-ı Hak bunlarla bizi uyarıyor. Bunlar isyanımızdan ve kainat Halık'ını tanımamamızdan ve O'na hakkıyla kul olamamamızdan ileri gelen günahlarımıza birer kefaret oluyor. Allah hatalarımızı görmemizi, kendimizi düzeltmemizi, günahlarımıza tevbe etmemizi bekliyor. Göklerin ve yerin, 18 bin alemin Rabbi olduğunu, O'nsuz bir adım bile atamayacağımızı bizlere ders veriyor.

(Abdullah Özgüven, "Deprem ilahi bir ihtardır", Akit, 23 Ağustos 1999, s.2.)

Sonsuz küçüklüğün dünyayı altüst edişi

Ekim 1927: Klasik fizik modeli çöküyor, doğayla ilişkimizi ve onu algılayış dilimizi değiştirecek olan yeni bir kavram doğuyordu. Günümüzde kimsenin doğruluğundan şüphe duymadığı bir kavram...

Leyla Haddad

Bu yazı Mayıs 1999 tarihli *Science et Vie* dergisinin *Encyclopedie XXe siècle* (20. Yüzyıl Ansiklopedisi) adlı sürekli bölümünden alınmıştır. Yazıyı arkadaşımız Şahin Büyükdağlı çevirdi.

Gelmişlerdi, hepsi buradaydı... Fizik tarihinin en seçkin kadrolu fotoğrafı için poz verdiler. O güne dek hiçbir albüme girmemiş, birim yüzeye düşen en yüksek deha yoğunluğu... Fotoğrafta bulunanlar, dünya fiziğinin en ünlü aktörleri; Albert Einstein, Max Planck, Niels Bohr, Paul Langevin, Louis de Broglie, Erwin Schrödinger, Wolfgang Pauli... Ve aralarında tek bir bayan, Marie Curie... Bu insanların tümü, **Beşinci Solvay Kongresi** için aldıkları çağrıya olumlu yanıt verdiler ve tuhaf bir yabancının, kuvantum mekaniğinin sepetine koyulmak üzere bir şeyler sunmak için Brüksel'e geldiler.

Kuvantum fiziği, o günden bu yana, ürkütücü etkinliğini eksiksiz biçimde kanıtladı ve önümüze lazerin, elektron mikroskobunun ve mikro-işlemcilerin başı çektiği bir nesneler yığını bıraktı. Fakat ilk yıllarında önemli bir çoğunluk, bu "aykırı çocuğu" yadırgamaktaydı. Çağın bilimsel önderi Albert Einstein bile, estetik bir müdahaleye tabi tutulmadığı taktirde bu çirkin çocuğun varlığını üzerine almayacağını söylüyordu. Aykırı çocuk; Louis de Broglie'nin de cesaretini kırmış, Erwin Schrödinger'i tatmin etmemişti. Kuvantal davayı başlatan Max Planck, iflasın eşiğine gelmişti. Bebeğin mutlu isim babaları ise -Niels Bohr, Werner Heisenberg, Max Born-, sevimsiz fakat bir o kadar etkili yavrularını koruma altına aldılar. Solvay, tüm bu cephelerin güdümünde, klasik fiziğin yapısını tersyüz eden ve genç bir araştırmacı kitle tarafından başlatılan bir çeşit teorik ve kavramsal darbe oldu.

Bir zamanlar Dünya, sahasının bir kısmı parçacıklara, diğer kısmı dalgalara tahsis edilmiş biçimde, dingin bir düzene sahipti. Bu iki kabile, fiziğe, yalnızca kendilerini ilgilendiren yasalara uyacak şekilde bağımlı kalabilmekteydi. Oysa şimdi, bu yasaları değiş-tokuş etmeleri gerekecekti...

Karacisim, üzerine düşen tüm ışınımı soğuran ve hiçbir ışınım yansıtmadığı varsayılan düşünsel cisimdir. Fizikçilere göre bu modelin anahtarı, yayımlanan radyasyonun frekansıyla, kaynak cismin ışınıma aktardığı enerji (ısı) arasında kurulacak olan matematiksel bir bağıntıda saklıydı. Bu düşüncenin pratiğe uyarlanışı, "ultraviyole (morötesi)" olarak adlandırılan bir faciaya yol açtı; elde edilen formüllere göre, yüksek frekanslı radyasyonların (ultraviyole) enerjisi, sonsuz büyüklükte olmalıydı...

Berlin Üniversitesi'nden bir profesör, **Max Planck**, 1895 yılında probleme el attı ve Berlin Bilimler Akademisi'nde, 14 Aralık 1900'de açıklayacağı çözümüne ulaştı. Planck'ın önermesi, enerji değiş tokuşunun sürekli biçimde değil de; paketler halinde, enerji parçacıklarıyla gerçekleştiği şeklindeydi. Maddeden ışınıma ve tam ters yönde aktarılan enerji bilyelerinin beslediği bir işleyiş varsaydı. Bilyelerin enerji büyüklüklerini ayrı ayrı hesapladı ve bu büyüklükler, "**h**", ya da daha çok bilinen adıyla **Planck Sabiti**'yle ışının frekansının çarpımına eşit olacak şekilde bir ilişki kurdu. Işının frekansı ve bilyenin büyüklüğü arttıkça, ışımanın gerçekleşmesi için yüklü bir enerji, dolayısıyla çok yüksek bir ısı gerekiyordu. Planck bu modele yeni bir şart ekledi; ışımanın gerçekleşmesi, enerji büyüklüğünün "h"'ın tam katı olmasına bağlıy-

Modern fiziğin babaları, aralarına tek bir bayanı, Marie Curie'yi alarak Brüksel'de, yeni doğmuş bir söylentinin, kuvantum mekaniğinin peşinde, beşinci kongrede buluştular (Solvay).

1918 Nobel Ödüllü Max Planck, yeni teorik bulgusundan pek fazla hoşlanmadığını her fırsatta dile getiriyordu.

dı. Örneğin x frekanslı bir ışın, kesin biçimde tanımlı hx, 2hx, 3hx... değerlerinin dışında herhangi bir enerji barındıramazdı. Max Planck, bu yeni bulgusunu pek fazla sevmemişti. Bir umutsuzluk anında, enerji paketleri teorisinin birer hesap hilesinden ibaret olduğunu ve kendisi için fiziksel bir anlam ifade etmediğini itiraf etti.

1887'de **Heinrich Hertz** tarafından yönetilen ve "Fotoelektrik Olayı" inceleyen deneyleri es geçmek mümkün değildir. Ultraviyole ışınına tabi tutulan metal bir plaka, elektrikle yüklenir. Bu durumda, elektromanyetik dalga özelliğine sahip olan ışık, elektronlara, yörüngelerinden kopmaları ve elektromanyetik kuvveti yenmeleri için yeterli miktarda enerji aktarabilmektedir. Kopan elektron miktarı ile ışının yoğunluğu arasında doğru orantılı bir ilişki vardır. Söz konusu elektronların fırlama hızı ise, ışığın yoğunluğuyla ilişkilidir. Aynı şekilde bu büyüklük, ışığın frekansına da bağımlı olabilmektedir; frekans yükseldikçe, elektronların enerjisi artar.

Bu kez, Bern (İsviçre) Patent Bürosu'ndan silik bir memur, **Albert Einstein** girer sahneye... 1905 yılında, aralarında "Fotoelektrik Olayı"na çözüm önerisi sunduğu metnin de bulunduğu üç önemli makalesini yayımlar. Çözümleyici modelinin başlıca dayanağı, ışığın enerjiyi tanecikler halinde, enerji paketleriyle taşıdığını ifade eden önsel kabulüdür. Işık ışını metal bir plakaya çarptığında, söz konusu enerji paketini plakanın elektronuna aktarır. Işının frekansı yükseldikçe, -Planck formülünün belirttiği şekilde- aktarılan enerji paketinin büyüklüğü ve dolayısıyla elektronun hızı da artmaktadır. 1915 yılında Amerikalı fizikçi **Robert Millikan**, Einstein'ın modelini, gerçekleştirdiği deneyle doğrulayacak ve Planck sabitinin değerini büyük bir kesinlikle belirleyecektir.

Hidrojenin tayfı

Ne var ki fizikçilerin "tanecikler halinde yayılan ışık" formatını tam anlamıyla kabullenmeleri, 1923 yılına denk düşer. 1926 yılında, bu taneciklere foton adı verildi.

Çağın fizikçilerini tedirgin eden bir başka çağrı da, atomun yapısından yola çıkarak elementlerin yayım tayflarını açıklamaktı. Örneğin hidrojen, farklı dalga boylarına sahip radyasyonlara ayrıştırılması mümkün olan, karakteristik bir ışın yayar. Bununla birlikte, ışın soğurduğu da bilinmektedir. Hidrojenin tayfı, yaydığı ışınlara denk, bir "renkli ışınlar silsilesi" ve siyah soğurum ışınımlarından oluşur.

1912 yılında, çekingen yapıya sahip Danimarkalı bir genç, **Niels Bohr**, Cavendish Laboratuvarı'nın kapısını çalar. Laboratuvarın araştırma görevlisi ve aynı zamanda elektronun mucidi **Joseph John Thompson**, Bohr'un sunduğu çalışmayla pek fazla ilgilenmez. Bunun üzerine Bohr, öğrencileri tarafından "boy, man and genius" (çocuk, adam ve deha) olarak nitelenen **Ernest Rutherford**'un görevli bulunduğu Manchester'a sığınır.

Rutherford, 1911 yılında kurduğu hidrojen atomu modeliyle çıkış yapmıştır. Model, yörüngesinde elektronların dolaştığı, kütlenin önemli bir kısmını barındıran pozitif yüklü bir çekirdekten söz etmektedir ve minyatür bir güneş sistemini andırır. Ne var ki elektromanyetik teorisine göre, ivmeli hareket verilen bir elektrik yükü, ışıma yapar ve enerji kaybeder. Bu durumda, merkezcil ivmeye sahip bir elektronun (ivmeli elektrik yükü) çok kısa bir zaman kesiti içerisinde enerjisini kaybedip çekirdeğin üzerine çakılması gerekir... Bu aykırı durumdan kurtulmak üzere Bohr, elektronların üzerinde bulunma olasılığının söz konusu olduğu yörünge kabuklarının (dönencelerin) nicel değerlere vurulduğu bir hidrojen atomu modeli kurdu. Bu modelin getirdiği kısıt, yörünge katmanlarının yalnızca bir kısmının elektrona hareket imkânı verdiği ve tüm katmanların tek ve belirli bir enerji düzeyini temsil ettiği şeklindeydi. Elektron, herhangi bir yörüngede dolanırken ışıma yapmıyordu; ışımayı, yalnızca yörünge kabuğu değiştirirken gerçekleştiriyordu. Bulunduğu noktadan üst kabuklara geçerken, Planck formülünün belirlediği frekansa denk gelen bir enerji paketi soğuruyor, bir alt kabuğa geçerken de, belirli miktarda enerjiyi uzaya boşaltıyordu. Ayrıca elektronun inebileceği bir "limit kabuktan" da söz edilmekteydi.

Bu durumda, hidrojen tayfı problemi de çözüme ulaşmış gözüküyordu. Zihinleri kurcalayan tek bir soru kalmıştı: Atomun, konum değiştirmesi esnasında bir enerji kabuğunu diğerine tercih edişinin sebebi ne olabilirdi? Bu, bir süre için bir gizem olarak kaldı. Max Bohr, bu modelin tanıtıldığı çalışmasını 1913 yılında yayımladı.

Tayf modelinin çözümü esnasında atılan her adım, yeni açmazları da beraberinde getirmekteydi. Örneğin sistemin açıkladığı işleyiş, elektriksel ve manyetik akımların etkisiyle de değişebilmekteydi... Bu yeni modeli mükemmelleştirmek gerekiyordu. Alman asıllı **Arnold Sommerfeld** (Münih Üniversitesi), 1916 yılında soruna el attı. Aralarında Zürih Üniversitesi'nden fizik profesörü, Avusturyalı **Wolfgang Pauli**'nin de bulunduğu bir teorisyenler grubu, Sommerfeld'a eşlik ettiler.

Einstein yaşamı boyunca, kuvantum mekaniğinin, reel dünyayı doyurucu biçimde betimleyemeyen, eksik bir teori olduğunu savundu.

Elektron dolaşımına müsait olduğu belirlenen yörünge (kabuk) sayısına üç yeni kuvantal rakam daha eklendi ve bu şekilde, elektronların çekirdek etrafındaki dağılım sistemleri netlik kazandı.

Bohr'un atomik senaryosu on yıl dayandı. 1924 yılında, kardeşi **Maurice** tarafından teorik fiziğin tüm inceliklerıyle donatılmış, genç ve otantik Fransız prensi **Louis de Broglie**'nin sunduğu tezde, "dalga" kavramının yeniden bahis konusu edilmesiyle, Bohr'un teorisi, eski yetkinliğini kaybetti.

1932 Nobel Fizik Ödüllü, Göttingen Üniversitesi'nde Max Born'un öğrencisi Werner Heisenberg (solda) ve 1933 Nobel Fizik Ödüllü Erwin Schröndinger (sağda), kuvantum mekaniğini matematiksel bir kalıba yerleştiren ilk kişiler oldular.

Broglie'ye göre, dalgaların (ışığın) parçacıklar halinde hareket edebilmesi dolayısıyla, tersinin de mümkün olması söz konusuydu. Ona göre, dalgasal hareket ve parçacık hareketi iç içe geçmişti. Elektron, çekirdeğin etrafında daire çizen, titreşimli bir kirişe benzetilebilecek bir dalgayla birlikte devinmekteydi. Bunun yanı sıra, bir titreşimin yayılma şansına sahip olması için, frekansının, yörünge boyunun bir katı olması gerekiyordu. Enerji değişimleriyse, elektrona eşlik eden dalganın frekans değişimleriyle açıklanabilirdi.

Elektronun asıl doğası

Einstein tarafından desteklenen bu yeni teori, her ne kadar "keyfi yörünge seçimi" durumuna açıklık getirse de, gülünç görünmekteydi. Beş yıl sonra, elektronun dalgasal nitelikli doğası, Newyork Bell Compagny'den **Clinton Davisson** ve **Lester Germer** tarafından gerçekleştirilen deneyle doğrulandı: Bir nikel kristalini elektron bombardımanına tuttular ve X ışınlarının ürettiği -dalgasal özellikli- titreşim saçaklarının benzerlerini elde ettiler.

1954 Nobel Ödüllü, Göttingen'de Teorik Fizik Profesörü Max Born da, tıpkı Bohr gibi, yeni teorinin kurucusu ve savunucusuydu.

1925 yılında, Göttingen Üniversitesi'nden, matematikçi-araştırma görevlisi 24 yaşındaki **Werner Heisenberg**, meslektaşı **Pascual Jordan** ve hocası **Max Born**'un desteğiyle, atomun mekaniğini, matematiksel soyutlamanın ürkünç şablonuna vurdu. Heisenberg'in ilgisini kilitlediği nokta, atomların ölçülebilir ve gözlemlenebilir özellikli tek ürünü olan tayflar oldu. Onun için tayfların neye benzediğinin bir önemi yoktu. Yapılması gereken tek şey, enerji kabuğu değiştiren elektronların -ait oldukları atomun bir önemi olmaksızın- yaptığı ışıma türlerini önceden kestirebilmekti. Bunun için Heisenberg, ağır işçiliğe başvurdu: Parçacığın durumunu tanımlayan değişkenleri sayı tablolarına (matrislere) yerleştirdi ve bunları, deney sonuçlarını elde edecek biçimde düzenledi. Heisenberg'in ürünü olan bu "iri kuvantal yumurtadan" hoşnut olmayan Zürich Üniversitesi profesörlerinden **Erwin Schrödinger**, 1926 yılında, adını taşıyan ve elektronun dalgasal tutumunu tanımlayan, "ışığın dalga fonksiyonu" olarak adlandırılan matematiksel bir fonksiyonun temsil ettiği meşhur denklemini ortaya attı. Denklem fizikçiler tarafından benimsendi. Geriye, bu dalga fonksiyonuna bir anlam bulmak kalıyordu: Elektron bir dalga mıydı, yoksa başka bir şey mi? Max Born, Schrödinger'in dalga fonksiyonuyla fiziksel gerçeklik arasındaki bağları bir an için kopardı ve bu dalga fonksiyonunun, elektronun belirli bir konumda bulunma olasılığını belirlemekten başka bir işlevi olamayacağını iddia etti. Elektron her yerde bulunabilirdi; yapabileceğimiz tek mutlak saptama, parçacığın belirli bir koordinatta bulunma olasılığının, bir diğerine oranla daha yüksek olduğunu söylemekti...

Bu iki matematiksel şekillendirme, gümüş bir paranın iki farklı yüzünü andırıyordu. İngiliz **Paul Dirac**, bu iki ayrık yüzü matematiksel anlamda bütünlemeyi başardı. 1928 yılında, Görecelik Kuramı'nı kuvantal teoriye kenetledi ve bugün "Parçacık Fiziği" adıyla andığımız verimli alanın yolunu açmış oldu.

Hata payı

1927 yılında Heisenberg, "Belirsizlik İlkesi" adıyla tanınan ünlü eşitsizliklerini piyasaya sürdü. Bulgunun iddiası, bir parçacığın hızının ve konumunun eş zamanlı biçimde, aynı kesinlikle ölçümlenemeyeceği şeklindeydi. Parçacığın konumunu milimlik kesinlikle ölçtüğümüzde, kuvantal sistemi, hız ölçümünde ince bir hata payına yer verecek şekilde programlamış oluyorduk. Ters olarak, hız ölçümü esnasında karşılaştığımız hata payı küçüldüğü ölçüde, ölçümlenen konum koordinatlarının sapma miktarı artıyordu. Kuvantum mekaniği adeta, hızın ve konumun bulanık, eksik tanımlı olduğu bir dünyaya gönderme yapıyordu...

Tüm bu taze bulguların ışığında fizikçiler, Kopenhag Teorik Fizik Enstitüsü Müdürü Niels Bohr'un ve Max Born'un parladıkları Solvay Kongresi'nde bir araya geldiler. Einstein ise, 1955 yılında yaşamı sona erene dek, kuvantum fiziğini, sınırsız boyutta işlevsellik sunan alet edevatla dolu, fakat dünyayı tatminkâr biçimde betimlemeyi başaramayan bir tamir kutusuna benzetti. Yaşamı boyunca teorinin henüz tamamlanamamış bir tasarı olduğunu savundu. 1982 yılında, Orsay Optik Enstitüsü'nden **Alain Aspect** tarafından yönetilen bir deney, Einstein'ı bu inadında haksız çıkardı.

YENİ...YENİ...YENİ...YENİ...YENİ...YENİ...YENİ...YENİ...YENİ...YENİ...YENİ...YENİ...YENİ

En Az 3 Adet ve Üzerindeki Kitap Siparişlerinizde %20 İNDİRİM

im yayın tasarım
CC 237 Mecidiyeköy – (80303) İSTANBUL
Tel :(0212) 520 70 33 • Tel :(0532) 213 99 17
Faks :(0212) 520 86 68 • Faks:(0532) 219 01 37

Rüyalarla Problem Çözme

✔ Zihin Gücünüzü

24 Saat

Nasıl

Kullanabilirsiniz.

gelişim kitapları	
1. Hamur Kağıt	106 x 180 mm.
XXVIII + 600 Sayfa	3.450.000 TL.

Modern rüya teorisinin öncülerinden biri olan Dr. Gayle Delaney, benlik bilgisi, problem çözme ve yaratıcılık için rüyaların nasıl en son bir çare olabileceğini açıklıyor. Onun rahatlatıcı rüya yorumlama tekniği, yaratıcılık çıkmazlarını aşmak ve kendini daha fazla anlamaya ulaşmak için onun görüşme metodunu kullanmış olan yüzlerce kişiyle birlikte yaklaşık 20 yıl süren çalışmayla geliştirilmiştir. Büyüleyici olay incelemeleri ve kışkırtıcı fikirlerle dolu olan ***"Rüyalarla Problem Çözme"*** *size şunları gösterecektir.*

- **Neden, belli bir rüyanın açık anlamı derinlemesine kişiseldir.**
- **Rüyaların nasıl çağırılacağı ve kaydedileceği,**
- **Belli problemleri çözmek için rüyalarınızı nasıl odaklayabilirsiniz.**
- **Sizin kendinizin ve diğer insanların rüyalarını yorumlamak için adım adım işaretler,**
- **Günlük savunmalara nüfuz etmek için stratejiler,**
- **Rüyalarınızdaki dekorlarda insanlar, hayvanlar, nesneler, duygular ve eylemler hakkında ayrı bölümler,**
- **Rüyalarınızda ilerlemeyi kolaylaştırmak, daha zengin, üretken ve uyanık bir yaşamda, rüya anlayışınıza tercüman olmak için artı çareler.**

Dr. Gayle Delaney, uluslararası üne sahip Association for the Study of Dreams'in kurucu başkanı ve Living Your Dreams (Rüyalarınızı Yaşayın)'ın yazarı. San Francisso'da rüya çalışmalarında işyeri sahibi ve Dr. Loma Flowers ile birlikte Delaney & Flowers Center for the Study of Dream'in müdiresidir.

Rüyalarınız bir gün 24 saat zihninizin enerjisini açığa çıkaracak anahtara sahiptir.

SİPARİŞ FORMU

SİPARİŞ VEREN :

☐EV ☐İŞ ADRES :

SEMT/İLÇE :

ŞEHİR : ÜLKE: POSTA KODU:

TELEFON : 0 FAKS: 0

E-MAIL :

ICQ : DOĞUM TARİHİ: 19

MESLEK : BRANŞ:

İLGİ ALANLARI : SİPARİŞ TARİHİ: 1999

SİPARİŞ KODU	YURTDIŞI FİYATI	YURTİÇİ FİYATI	SİPARİŞ ADEDİ	BİREYSEL SİPARİŞ TUTARI
03	25 $	3.450.000 TL.	X ____	= ____ ☐TL. ☐$

Sevdiklerinize Hediye Göndermek İçin HEDİYE SİPARİŞ FORMU

ALICI ADI :

☐EV ☐İŞ ADRES :

SEMT/İLÇE :

ŞEHİR : ÜLKE: POSTA KODU:

TELEFON : 0 FAKS: 0

E-MAIL :

ICQ : DOĞUM TARİHİ: 19

MESLEK : BRANŞ:

İLGİ ALANLARI :

SİPARİŞ KODU	YURTDIŞI FİYATI	YURTİÇİ FİYATI	SİPARİŞ ADEDİ	HEDİYE SİPARİŞ TUTARI
03	25 $	3.450.000 TL.	X ____	= ____ ☐TL. ☐$

NOT: BU SİPARİŞ FORMUNU DOLDURMADAN ÖNCE FOTOKOPİYLE ÇOĞALTARAK DAHA SONRAKİ SİPARİŞLERİNİZDE DE AYNI FORMU KULLANABİLİRSİNİZ. TESLİMAT GİDERLERİ YAYINEVİMİZ TARAFINDAN KARŞILANACAKTIR. (BVÜ-R0301)

SİPARİŞ ŞEKLİNİZ

☐ Bireysel Sipariş ☐ Hediye Siparişi

NET SİPARİŞ TUTARINIZ

Toplam Sipariş Tutarınız (*) ☐TL ☐$

%20 İndirim (**) ☐TL ☐$

Net Sipariş Tutarınız ☐TL ☐$

(*) Bireysel ve Hediye Sipariş(ler)inizin Toplamı
(**) En az 3 Adet ve Üzeri siparişleriniz için geçerlidir.

SOLDA ADET(LER)İNİ BELİRTTİĞİM SİPARİŞ(LER)İMİN NET TUTARI OLAN ☐TL'sini ☐$'ı

☐ ▶ KREDİ KARTI İLE ÖDEMEK İSTİYORUM.

Kart Türü : ☐ VISA ☐ MASTERCARD ☐ EUROCARD

Kart No. :

Geçerlilik Tarihi : Banka/Kurum Adı :

Kart Sahibi : İmza:

☐ ▶ AŞAĞIDA İŞARETLİ BANKA HESAP NUMARANIZA

☐ ABANK	(8068) 055069	☐ KOÇBANK	(965) 13930753
☐ AKBANK	(0020) 0070041	☐ OSMANLI	(1220) 657276
☐ DEMİRBANK	(710) 0104715	☐ PAMUKBANK	(108) 09216085
☐ DENİZBANK	(9040) 056540	☐ SÜMERBANK	(344) 1139561
☐ EGSBANK	(020) 30325	☐ TOPRAKBANK	(012) 7714031
☐ ESBANK	(034) 3136330	☐ VAKIFBANK	(012) 2786056
☐ GARANTİ	(088) 6202258	☐ YAPI KREDİ	(006) 304160151
☐ INTERBANK	(8240) 462908	☐ ZİRAAT	(0625) 002901
☐ İŞ BANKASI	(1217) 0040280		

Şube kodları parantez içinde verilmiştir.

☐ATM'den ☐Telefonla ☐İnternetten ☐Şubeden ☐EFT havale yaptım.

☐ ▶ ..... NUMARALI POSTA ÇEKİ MESABİMİZA YATIRDIM

Posta çeki alındısını sipariş formuyla birlikte faksılıyorum/postalıyorum.

TESLİMAT TERCİHİM

☐Kargoyla Adres Teslim ☐Kargoyla Telefon İhbarlı ☐Postayla

FORMU FAKS VEYA ADRESİMİZE GÖNDEREBİLİRSİNİZ

FAKS NUMARAMIZ	POSTA ADRESİMİZ
(0.212) 520 86 68	CC 237 MECİDİYEKÖY (80303) İSTANBUL

Bu bilim ve düşün insanları kimdir?

Bu köşede her ay üç ünlü bilim ve düşün insanının yaşamlarından ve çalışmalarından bazı bilgiler vererek, onların kim olduklarını soruyoruz. Bu ayki soruların üçünü de doğru yanıtlayan okurlarımızdan kurayla belirleyeceğimiz üç kişiye *Kaynak Yayınları*'ndan çıkan Mehmed Bedri Gültekin'in *Sultan Galiyev Eleştirisi* adlı eserini armağan edeceğiz. Yanıtların değerlendirmeye girebilmesi için en geç 23 Ekim'e kadar posta, faks veya e-posta yoluyla elimize geçmesi gerekiyor.

1) Danimarkalı kuvantum fizikçisi

Kopenhag'da görkemli bir konakta 1885 yılında dünyaya geldi. Babası üniversitede fizyoloji profesörüydü. Çocukluk yıllarında hımbıl görüntüsüyle hiç de parlak bir gelecek vaat etmiyordu. Oysa okul yılları son derece parlak geçti. Babasının entelektüel ilgi alanı genişti. Biri felsefeci, biri dilci ve biri fizikçi üç arkadaşıyla her Cuma akşamı bir araya gelir, düşün dünyasında olup bitenleri tartışırlardı. O da bu tartışmaları sessizce izlerdi. Spekülatif düşünceye yakın bir ilgisi vardı. Nitekim, üniversitede fiziğin yanı sıra ilginç bulduğu felsefe derslerini de kaçırmazdı.

Üniversiteyi üstün bir başarıyla bitirip, 22 yaşında Danimarka Bilim Akademisi'nin altın madalya ödülünü aldı. Sonradan unutulan bir başarısı da İskandinav dünyasında tanınmış bir futbolcu olmasıydı.

1911'de doktorasını tamamlar tamamlamaz ünlü J. J. Thomson ile çalışmak üzere Cambridge-Cavendish Laboratuvarı'na koştu. Ancak burada umduğunu bulamadı. İngilizce bilgisi yetersiz olduğu için çevresiyle verimli bir iletişim kuramıyordu. Daha önce Rutherford'un üstün yeteneğini keşfeden Thomson, nedense Danimarkalı gence sıradan biri gözüyle bakıyordu. Tartışmalı bir toplantıda Thomson, onun ileri sürdüğü bir fikri, önce hiç irdelemeden yanlış diye geri çevirdi; ama daha sonra aynı düşünceyi kendisi dile getirdi. Bu olayı içine sindiremeyen Danimarkalı, yeni bir arayış içine gerdi. Katıldığı bir konferansında Rutherford'un coşkusu ve atılım gücüyle büyülenerek, Manchester'de onun ekibine katıldı. Rutherford deneyciydi; o ise kuramsal araştırmaya yönelikti. Ama iki bilim adamı arasında başlayan ilişki, ömür boyu sürecek bir dostluğa dönüştü.

Atomun kuvantum kuramına ilişkin çalışmasını yayımlamadan önce Rutherford'un incelemesine sundu. Yazısı karmaşık, uzun ve gereksiz yinelemelerle doluydu. Rutherford ise her şeyde basitliği arayan titiz bir kişiydi. Rutherford düzeltilmesini gerekli gördüğü noktalara değindikten sonra, "çalışman gerçekten ilginç; kuramının atoma ilişkin pekçok probleme çözüm getirici nitelikte olduğunu söyleyebilirim" diyerek genç bilim adamını yüreklendirmişti.

Kuramı 1913'de İngiltere'de yayımlandı. Ne var ki bilim insanlarının bir bölümünün tepkisi olumsuzdu; onlara göre ortaya konan, bir kuram olmaktan çok rakamlarla oluşturulan bir düzenlemeydi. Oysa, başta Einstein olmak üzere kimi bilim insanları, çalışmanın büyük bir buluş olduğunu fark etmişlerdi. Kuramın, spektroskopi biliminin atomik temelini kurduğu çok geçmeden anlaşıldı. Bir yandan da kuramı doğrulayan deneysel kanıtlar birikmeye başlamıştı.

Daha sonra Kopenhag Teorik Fizik Enstitüsü başkanlığına getirildi ve 1922'de Nobel Fizik Ödülü'nü aldı. Kısaca onun adıyla anılan Enstitü'ye dünyanın pek çok ülkesinden genç fizikçilerin akını başlamıştı. Bunların arasında Heisenberg, Pauli, Gamov, Landau gibi sonradan ün kazanan genç araştırmacılar da vardı. Kısa sürede dünyanın en canlı bilim merkezine dönüşen Enstitü, bir grup üstün yetenekli genç için bulunmaz bir eğitim ortamı olmuştu.

Danimarkalı fizikçi, hem bilgin kişiliği, hem insancıl davranışlarıyla büyük hayaller peşinde koşan gençlere yetkin bir örnek, esin kaynağı bir öncüydü. O, ne Rutherford gibi dış görünümüyle sarsıcı, ne de Einstein gibi "arabaya tek başına koşulan at"tı. Çalışma yaşamında sergilediği istenç gücünün yanı sıra neşe ve mizahıyla gönülleri fethetmesini biliyordu. Bir keresinde tartıştıkları bir teori üzerindeki sözlerini şöyle bağlamıştı: "Bu teorinin çılgınca bir şey olduğunu biliyoruz. Ama ayrıldığımız nokta, teorinin, doğru olması için yeterince çılgınca olup olmadığıdır."

1962 yılında ölen ve 20. yüzyılın en ünlü kuvantum fizikçileri arasında sayılan bu Danimarkalı eski futbolcu kimdir?

2) Türk asıllı İslam filozofu

İslam felsefesinde Türk asıllı büyük bir filozoftur. Yaşamı hakkındaki bilgi, kendisinden iki yüzyıl sonra yazılmış felsefe tarihi kitaplarından geldiği için çelişik bazı noktalar kalmaktadır. Kendi devrinde yazılmış tarih kitaplarında o da geçmiyor. Bu onun çok sessiz ve yalnız bir yaşam sürmesinden ve siyasi hayata karışmamasından ileri geliyor olabilir.

870 yılında Buhara'da doğdu. Büyükbabası Türk ordusunda kumandandı. Babasının tavsiyesi ile önce Bağdat'ta hukuk okudu ve memleketinde kadılık yaptı. Fakat asıl ilgisi felsefeye idi. Ebu Bişr Metta'nın kitaplarından felsefeyi öğrendi ve Ebu Bekr Sarrac'tan gramer ve mantık dersi aldı. Felsefe merakı onu kişisel araştırmaya sevk etti ve kadılığı bırakarak Bağdat'a gitti. Bu şehirde kendini tamamen felsefeye verdi ve Yuhanna B. Haylan'la birlikte çalıştı.

Zamanının bütün bilimleriyle uğraşıyordu. Bu bakımdan hakkında söylenenler efsaneyle karışık derecede aşırıdır. Örneğin 70 dil bildiği söyleniyor ki, aslında Türkçe, Arapça ve Farsça'dan başka bir de Süryanice bildiği tahmin ediliyor. Yunanca bildiğine dair ne eserlerinde, ne çeviri ve şerhlerinde bir belirti görülüyor. Devrinin göreneğine göre felsefede derinleşmek için bütün bilimlerle uğraştığı ise doğrudur. Müzik teorisine dair İslam dünyasında bu alanda temel olan eserler yazmıştır. Pratiği olmaksızın hekimdi. Matematikle uğraşıyordu. Müzikte sadece teorici değil, aynı zamanda icracı idi. İslam musikisi-

nin temellerini kurmuştur.

Samani Emiri Nuh bin Saman, onu Buhara'ya geri çağırdı, bir ansiklopedi yazma işini verdi. Eser ilk İslam-Türk Felsefesi ansiklopedisidir. Ne yazık ki bu eseri, Samani sarayında çıkan bir yangında yanmıştır. Bugün ancak eserin hangi konuları içerdiğini biliyoruz. Filozofumuz, bu eseri yazdığı için "Muallim-i sanî", yani ikinci üstad unvanını almıştır (Birinci üstad Aristo sayılır).

Uzun bir süre Buhara'da kaldı. Fakat yeni felsefi araştırmalara girmek üzere Bağdat'a gitti. Orada da siyasi karışıklıklar yüzünden uzun zaman kalamadı. Hamdani Emiri Seyfüddevle'nin çağırması üzerine Haleb'e gitti. Yaşamının son yıllarını orada geçirdi ve en önemli eserlerini orada yazdı. Bu emirin Şam ve Mısır seferlerinde birlikte bulundu. 950 yılında Şam'da 80 yaşında öldü.

İslam düşüncesinde Meşşai okulunun ikinci kurucusudur. Eserleri oldukça dağınık yazılmıştı. Sistemini Leibniz gibi birçok denemeler ve aforizmalar halinde vermiştir. Büyük kitapları, daha çok Aristo'nun başlıca eserlerinin açıklanmasına ait olanlardır. Pek çok deneme ve risalelerinden sadece bir kısmı günümüze kalmıştır. Aristo felsefesini özetleyen ve eleştiren güzel bir eser yazdı. Mantık, psikoloji, metafizik, doğa bilimleri, mistik felsefeye dair kitaplarından başka, kısa bir bilimler sınıflaması (belki de kaybolan eserinin özeti) olan *İlimlerin Sayılması* adlı bir kitabı da vardır.

Maddenin başsız ve sonsuz olduğunu söyledi ve Eflatun'daki ruhun bedenden bedene geçmesi fikrini kesin olarak reddetti. Ruhun bedenden sonra devam ettiğine inandı. Ancak ruhun ölümünden sonra ferdi cevherini kabul etmedi. Uzamsız ve mekânsız olarak ruhların birliğinde devam edeceklerini söyledi ki, bu teori sonradan İbni Rüşd tarafından geliştirilecektir. Bunun için, onun görüşü ile İslamiyetin dogmaları arasında büyük fark vardır. Kelamın güçlü olduğu bir devirde yaşadığı için, bu farkı yorumlamaya mecbur oldu ve kelamcıların şiddetli hücumlarına maruz kaldı.

Ona göre dinin sembolik bir niteliği vardır. Bütün dinlerde büyük bir yeri olan peygamberlik, kutsal güç derecesine ulaşanlarda meydana gelir. Peygamberlerin görevi, saf akıldilirlere ait gerçekleri başka türlü kavrayamayan cahil halka onları sembollerle anlatmaktır. Cennet, cehennem ve *Kur'an*'daki diğer dogmalar sembollerden ibarettir. Peygamber metafiziği ve teorik bilimi bilmez, fakat onda sezgi gücü vardır. Pratikte ve ahlakda deha sahibidir. Oysa yetkin bir filozof pratik ile teoriyi birleştirir. Bu nedenle yetkin bir filozof, peygambere üstün görülmelidir. *Kur'an*'ı akılla açıklamak isteyen filozofumuz, oradaki arş, kürsî, levh, kalem gibi birçok terimleri kendi sistemine göre yorumladı ve aynı yöntemi bedenlerin öldükten sonra dirilmesi ve ahiret gibi konulara tatbik etti. İbni Rüşd bu bakımdan onun yolundan gitmiştir.

Dönemine göre oldukça ileri fikirleri savunan Türk asıllı bu ünlü İslam filozofu kimdir?

3) Türkiye Arkeolojisinin anası

1914'de İstanbul'da doğdu. Mesture Hanım ve Aziz Ogan'ın kızı. Annesi yaşamı boyu onu destekleyen Aydınlanma ruhunu benimsemiş bir kadın. Babası Aziz Ogan ise, ressamlığı yanı sıra Türkiye'nin ilk arkeologlarından ve İzmir Müzesi'nin kurucusu.

Çocukluğu arkeoloji ve sanatla dolu bir ortamda geçti. Babası ile kazılara gi-

derdi, küçük yaşta Efes kazılarına katıldı. Tıp fakültesine yazılmasına karşın, Almanya'da arkeoloji bursu kazanınca, bu ülkeye gitmeye karar verdi. O dönemde liseyi bitirmiş bir genç kızın tek başına yurtdışına gitmesi çevrede tepkiyle karşılandı. Ama annesi tüm tepkileri göğüsleyerek kızına destek oldu ve Almanya'ya gönderdi. Yurtdışına gidişini kendisiyle yaptığımız söyleşide şöyle anlatmıştı:

"Beni yolculamaya gelenlerin yanında ağlamamaya kararlı ve azimliydim. Bu ayrılığı bir trajediye dönüştürmek istemiyordum. Tren karanlığın içine doğru hareket edince kendimi tutamayıp ağlamaya başladım. Yakın aile dostumuz olan Mustafa İnan beni yolculayanlar arasındaydı. Ağladığımı görünce 'işte, sonunda ağlıyor' diye bağırmaya başladı. Sözümü tutamadım diye çok üzüldüm, utandım."

Cumhuriyet döneminin ünlü mekanikçisi Mustafa İnan'la daha sonra hayatını birleştirecektir.

Almanya'da Rodenwalt gibi ünlü arkeologlardan ders aldı. İkinci Dünya Savaşı'na rağmen eğitimini sürdürdü. Savaş devam ederken eğitimini bitirip Türkiye'ye döndü. 1946'da üniversite reformuyla kurulan Klasik Arkeoloji kürsüsüne asistan olarak girdi. Kürsü başkanı ünlü arkeolog Arif Müfid Mansel idi. 1946 yılında Türk Tarih Kurumu adına Perge kazılarına başlama kararı alındı. Genç ve deneyimsiz bir arkeolog olmasına karşın Arif Müfid Bey'in kazı ekibine dahil oldu. 1947'de Arif Müfid Bey, kendisinden Side'ye gidip daha geniş çaplı bir kazı başlatmasını istedi. O dönemin koşullarında at sırtında dağ bayır gezerek kazı çalışmalarına başladı. Yörenin köylüleriyle çok yakın ilişkiler kurdu. Köylülerin "Ceylanum"uydu. Adını tam söyleyemeyen köylüler ona böyle hitap ederlerdi. Kazıya gittiğinde yanında ilaçlar bulunurdu. Bu ilaçları köylü kadınların çıbanlarını, emzikli kadınlarda çok yaygın olan meme başı iltihaplarını tedavi etmek için kullanırdı. Köylülerin sevgilisi olmuştu; iyileşmeyen bir yarası olana "Ceylanum'a git, onun eli değerse iyileşir" derlerdi.

Kendisiyle yaptığımız söyleşide; Side kazılarına katılan Prof. Bosch ile sarp dağlardan geçerek atla kazı bölgesine giderken, Bosch'un çekindiğini, attan inip yürümek zorunda kaldığını, bunun üzerine bütün bölge köylülerinin "erkek olduğu halde gavur korkmuş, Türk kadını korkmamış" diye gururlandıklarını anlatmıştı.

Perge ve Side kazıları yıllarca sürdü, çok önemli buluntular gün yüzüne çıkarıldı. Köylülerin Ceylanum'u uzun yıllar Türkiye arkeolojisine hizmet verdi. İlerlemiş yaşına ve bozulan sağlığına rağmen hâlâ çalışmalarına devam ediyor.

Yaptığı çalışmalarla "Türkiye Arkeolojisinin anası" olarak nitelenebilecek, bu kadın bilimcimiz kimdir?

Ekim sayısının yanıtları ve kazananlar

1) Geometrinin babası Egeli matematikçi: **Euclides (Öklit)**

2) **Bezelye deneylerinden** kalıtım **kuramlarına**: **J. G. Mendel**

3) **Cumhuriyet döneminin** ünlü **matematikçisi**: **Cahit Arf**

Üçüne de doğru yanıt verenler arasında çekilen kurada **Muhammed Dalkıran**, **Semiha Günal** ve **Tansın Azizoğlu** adlı okurlarımız Nina Goorfinkel'in *Gorki* adlı eserini kazandılar.

VII. Çanakkale Troya Açık Satranç Turnuvası

7-15 Ağustos tarihleri arasında Serdar Pansiyon salonlarında VII. Çanakkale Troya Açık Satranç Turnuvası yapıldı. Çanakkale Troya Satranç Turnuvası artık gelenekselleşti. Ülkemizde yapılan bu güzel turnuva Çanakkale Belediyesi tarfından düzenlenen Uluslararası Çanakkale Festivali içerisinde yer almaktadır; bu nedenle turnuvanın uluslararası hale getirilmesi hedeflenmelidir. Ayrıca Çanakkale ili turistik açıdan (Çanakkale Savaşı ve Antik Troya -Truva- Yerleşimi nedeniyle) dünyaca ünlü bir ilimizdir. Birçok oyuncu hem iş hem ziyaret; yani, hem turnuva hem tatil amacıyla Çanakkale'ye gelmektedir. Üstelik Çanakkale Belediyesi tarafından öğle yemeği ve belediye otobüsleri ücretsiz olarak karşılanmaktadır. Ayrıca pansiyon konaklama ücreti de ucuzdu.

Turnuva kontenjanı 170 kişiyle sınırlıydı; 162 oyuncu katıldı. İsviçre Sistemi'ne göre, günde 1 tur olmak üzere, 9 tur oynandı. Eşlendirmeler bilgisayarda yapıldı. Tur saatleri 18:00-22:00 arasındaydı. Düşünme süresi ilk 20 hamle 1 saat + sonraki hamleler için 1 saat giyotin idi. Turnuva katılım payı 5.000.000 TL idi. İlk on dereceye değişik miktarlarda para ödülleri verildi.

Turnuvanın eksikliklerine gelince: Turnuva salonu yetersizdi, masalar sıkışık durumdaydı ve her salonda klima yoktu. Gelecek yıllarda bu tür sorunların çözülmesi gerekmektedir. Çanakkale ilinin il trafik kodu 17'dir. Bunun esprisi olarak, geçen yıllarda ilk 17 dereceye kadar ödül veriliyordu; bu yıl verilmedi.

Ayrıca turnuva sonunda yayımlanan *Turnuva Bülteni*'nde bulunan oyun sayısının çok az olması, üstelik İngilizce basılması, oyunlara sıra numarası verilmemesi ve fiyatının pahalı olması nedeniyle; bülten yetersizdi. En azından, her turun ilk 25 masasının oyunları bulunmalıydı.

Günümüzde bilgisayarlar sayesinde bülten yayımlamak çok kolay hale geldiğinden, TSF (Türkiye Satranç Federasyonu) tarafından turnuva bülteni yayımlamak zorunlu hale getirilmelidir!!!

Kapanış töreninde Dr. Ateş Ülker TSF Asbaşkanı olarak konuşma yaptı. Dünyadaki satranç turnuvası duyurularından söz etti. Türk satrançseverlerin bu turnuvalardan haberdar olabilmesi için duyuruların basında yer alması doğru olmaz mıydı?! Bu yüzden satrançla ilgili her türlü organizasyonların, en başta yurtiçi ve yurtdışı turnuvalarının duyuruları Türkiye Satranç Federasyonu tarafından düzenli bir biçimde Türk satrançseverlerine basın yoluyla yazılı olarak duyurulmalıdır.

Turnuvanın ilk 10 derecesi şöyle oluştu:

1. Mert Erdoğdu - 8 puan
2. İsmail Doğantuğ - 7,5 puan
3. - 9. Hakan Han, Armen Grigoriyev, Selim Gürcan, Bülent Güner, Tolga Demirel, Metin Kayaman, Onur Kınsız - 7 puan (eş puanla)
10. Yakup Bayram - 6,5 puan (eşitlik bozmayla)

Turnuvayı tamamlayan her oyuncuya onur belgesi verildi. Ayrıca turnuvanın en yaşlı oyuncusu da ödüllendirildi.

Turnuva birincisi olan Mert Erdoğdu, İstanbullu genç bir oyuncudur. Son turda oynanan ve turnuva birincisini belirleyen partiyi veriyoruz.

Beyaz: Mert Erdoğdu
Siyah: Armen Grigoriyev

Açılış: Sicilya Savunması
VII. Çanakkale Troya
Satranç Turnuvası, 1999
9. Tur (son tur)

1. e4 c5 2. Af3 e6 3. d4 cd4 4. Ad4 a6 5. Fd3 Vc7 6. O-O Af6 7. Ve2 d6 8. c4 Fe7 9. b3 Abd7 10. Fb2 b6 11. Ac3 O-O 12. f4 Ke8 13. Kae1 e5 14. Af5 Ff8 15. fe5 de5 16. Vf3 Ac5 17. Fb1 Ff5 18. Vf5 Acd7 19. Ad5 Vc6 20. Şh1 Ka7 21. Kf3 Ke6 22. Kef1 g6 23. Vg5 Fg7 24. Fa3 h6 25. Vh4 Şh8 26. Fc1 Şh7 27. g4 g5 28. Fg5 Ag8 29. Kf7 Kg6 30. Fe3 Ve6 31. K7f5 Ac5 32. g5 Ve8 33. Ab6 Kb6 34. Fc5 Kab7 35. Fb6 Kb6 36. c5 Kg6 37. gh6 Kh6 38. Vg3 Ae7 39. Kf7 Ag6 40. Fd3 Vc6 41. Vg5 Ve6 42. Fc4 Vc6 43. Fd5 Ve8 44. Kg7+ Şg7 45. Kf7+ Vf7 46. Ff7 Şh7 47. Vh6+ Şh6 48. Fg6 Şg6 49. c6 ve siyahlar 62. hamlede terk ettiler. 1-0.

Genç bir oyuncunun bir yılda kat ettiği aşamayı göstermek açısından şampiyonun geçen yıldan bir oyununu veriyoruz.

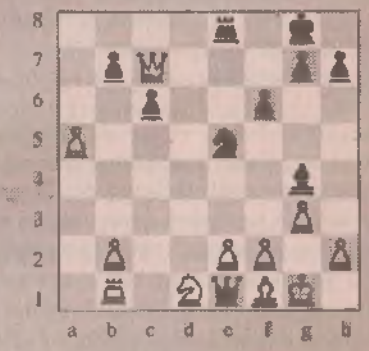
Beyaz: Metin Hatipoğlu
Siyah: Mert Erdoğdu

Açılış: Sicilya Savunması
VI. Çanakkale Troya
Satranç Turnuvası, 1998
5. Tur

1. e4 c5 2. Af3 d6 3. d4 cd4 4. Ad4 Af6 5. Ac3 e6 6. Fg5 Fe7 7. f4 h6 8. Fh4 a6 9. a4 Ae4 10. Fe7 Ac3 11. Fd8 Ad1 12. Fc7 Ae3 13. Fd6 Ac6 14. Ac6 Ac2+ 15. Şd2 Aa1 16. Ad4 b6 17. Fd3 Fb7 18. Fc7 f6 19. Ka1 Şd7 20. Fb6 e5 21. Ff5+ Şd6 22. Ae2 g6 23. Fg6 Khg8 24. f5 Fg2 25. b4 Şc6 26. a5 Kac8 27. Ac3 Şb7 28. Kg1 Fc6 29. Şe3 Fe8 30. Ac4 Fg6 31. Ad6+ Siyah terk eder. 1-0.

Ödüllü soru

E. Torre-J. Timman
Hamburg, 1982



Bu ayki ödüllü sorumuz "güzellik ödülü" alan bir partiden alınma. Yine "son yatay zayıflığı" motifi var. Siyah parlak bir şekilde kazanıyor. Yanıtlarınızı 20 Ekim'e kadar dergi adresine posta, faks veya e-posta yoluyla gönderebilirsiniz. Doğru yanıtlayanlar arasından çekilecek kurada bir kişi, FİDE (Uluslararası Satranç Federasyonu) normunda **turnuva satranç takımı** kazanacaktır.

Eylül ayındaki ödüllü sorunun **çözümü**: 1. Ad6 Kf8 2. Af7+ ve siyah ya mat olur ya da vezirini yitirir.

Eylül ayı ödüllü sorumuza doğru yanıt gönderen 5 okur arasından kurayı kazanan talihli okurumuz Antalya'dan Hakan Gayurfian'dır.

Tartakoverizmalar

"Tartakoverizma"lara devam ediyoruz.

"Bir satranç partisinde üç bölüm vardır: Daha iyi oyun elde etmeyi umduğumuz, **açılış**; daha iyi oyun elde ettiğimizi düşündüğümüz, **oyunortası**, ve kayıp oyunumuzun olduğunu bildiğimiz, **oyunsonu**."

"Satrançta bir tek hata vardır: Rakibi küçümsemek."

"Riske eden, kaybedebilir; ama riske etmeyen, mutlaka kaybedecektir."

"İyi oynayan değil, daha iyi oynayan kazanır."

"Sadece kuvvetli olan ne kadar zayıf oynadığını bilir."

"Teori arar, pratik ise bulur."

"Hatalar yapılmak için vardır."

"Sondan bir önceki hatayı yapan kazanır."

"Feda sadece, rakiplerden birinin hata yaptığını gösterir."

"Sakin hamle, genelde deprem gibi etki gösterir."

Problem (kurgu mat)

A. Cheron

3 hamlede mat

Eylül ayı çözümü:

1. Vh8! (anahtar hamle) Şf4 2. Vd4 mat

1. .. Şh3 2. Ff5 mat

1. .. Şh4 2. Ff5 mat

Pivon oyunsonu

V. A. Yevreyinov,
Şahove umeni, 1979

Beyaz kazanır (kazanç)

Eylül ayı çözümü:

1. gxh5? sadece beraberlik verir. 1. g5! Şb4. Sonra beyaz şah'ın h8 karesine (!) etkileyici gidişi vardır. 2. Şd3 Şc5 3. Şe4 Şd6 4. Şf5 Şe7 5. Şg6 Şf8 6. Şf7 7. Şh8!!, ve siyahlar zugzvang'ta. Yol üzerinde yanlış bir sapma vardır: 6. Şxh5? Şf7 7. Şg4 g6! 8. Şf4 Şc6 9. Şe4 Şd6 10. h5 gxh5 11. Şf5 h4 12. g6 h3 13. g7 h2 ve beraberlik.

Kombinezon

Kasparov- Genda, Fransa, 1988
Çok masa gösterisi

Beyaz kazanıyor

Eylül ayı çözümü:

1. f6+!! Fxf6 2. Kxf6! Şxf6 3. Ah5+ gxh5 4. Vxh6+ ve beyaz kazanır. 1-0.

Etüd (kurgu)

G. Otten, 1892

Beyaza kazanç

Eylül ayı çözümü:

1. g4+ Şh4 2. Vh1+ Şg5 3. Vc1+ Şg6 4. Vc2+ Şg5 (4. .. Şf6 5. Vf5+ Şe7 6. Vh7+ Vxh7+ 7. Şxh7 Şf6 8. Şh6 ve piyon çıkar) 5. Vd2+ Şg6 6. Vd3+ Şg5 7. Ve3+ Şg6 8. Ve7!, zugzvang (hamle yokluğu). Etkileyici bir final.

Yorumsuz parti

New York'ta 1918 yılında, özel bir gösteride oynanmıştır.

İspanyol Partisi

B: H. R. Kapablanka
S: M. Fonarov

1. e4 e5 2. Af3 Ac6 3. d4 d6 4. Ac3 Af6 5. Fb5 Fd7 6. 0-0 Fe7 7. Ke1 ed4 8. Axd4 Axd4 9. Vxd4 Fxb5 10. Axb5 0-0 11. Vc3 c6 12. Ad4 Ad7 13. Af5 Ff6 14. Vg3 Ae5 15. Ff4 Vc7 16. Kad1 Kad8 (Diyagram)

17. Kxd6 Kxd6 18. Fxe5 Kd1 19. Kxd1 Fxe5 20. Ah6+ Şh8 21. Vxe5!! Vxe5 22. Axf7+ siyah terk eder. 1-0.

Ali Nesin (*)

Develerle eşekler

Başlangıçta hiç küme yoktu. Kümesiz bir dünyada yaşamak insanlara zor geldi. Etrafta hiç küme olmadığından, ne yapsınlar, insanlar da kendi kümelerini kendileri yaratmak zorunda kaldılar. Birinci gün, ortak bir karar aldılar:

Birinci karar: *Hiç öğesi olmayan en az bir tane küme vardır.*

Artık en az bir küme vardı. Hiç öğesi yoktu belki ama, gene de -öğesiz möğesiz- bir küme vardı ya... O gün insanlar yataklarına mutlu gittiler, rahat uyudular, zinde uyandılar...

Ertesi gün düşündüler: Hiç öğesi olmayan kaç küme vardır?

- Örneğin, dedi, bu odada ne deve var ne de eşek. Demek ki, ne bu odadaki develer kümesinin, ne de bu odadaki eşekler kümesinin bir öğesi var.

Bu iki küme birbirine eşit olmalı mı?

Bir başkası,

- Bence eşit olmamalı, dedi, ne de olsa biri develer kümesi, öbürü eşekler kümesi...

Beriki,

- Evet, ama, dedi, bu eşekler kümesi eşeksiz, develer kümesi de devesiz...

Eşeksiz eşekler kümesi elbette devesiz develer kümesine eşit olmalı...

- Olmamalı...

- Olmalı...

İnsanlar iki gruba (kümeye değil!) ayrıldılar: Hiç öğesi olmayan bir tek kümenin var olmasını isteyenler ve hiç öğesi olmayan birçok değişik kümenin var olabileceğini savunanlar. Uzun tartışmalar sonuç vermedi.

İçlerinden en akılevveli, hiç öğesi olmayan bir tek kümenin olduğunu kanıtlamaya kalkıştı:

- *A* ve *B* hiç öğesi olmayan iki küme olsun, dedi. *A*'nın *B*'ye eşit olduğunu kanıtlamak istiyorum... Dedi ve uzun bir süre sustu.

Biri,

- Ama, dedi, biz iki kümenin ne zaman birbirine eşit olduğunu bilmiyoruz ki...

- Evet, dedi bir diğeri, *A*'nın *B*'ye eşit olduğunu kanıtlamak için, *A*'nın *B*'ye eşit olmasının ne demek olduğunu bilmeliyiz...

- Bu konuda bir karar almadık...

- Evet almadık...

- Sadece hiç öğesi olmayan bir kümenin varlığını belirten bir karar aldık...

Eşitlik konusuna hiç dokunmadık...

- Bu konuda bir karar alalım, dedi kanıta kalkışan. İki küme ne zaman birbirine eşit olsun?

- Ne zaman olsun?

- Bilmem, dedi Akılevvel, biz iki kümenin ne zaman birbirine eşit olmasını istiyoruz?

- Aynı öğeleri olan kümeler birbirine eşit olsun...

- Evet, dedi Akılevvel, eğer *A*'nin öğeleri *B*'deyse ve *B*'nin öğeleri *A*'daysa, o zaman *A* kümesi *B* kümesine eşit olsun...

- Olsun...

O günün akşamı ikinci bir karar aldılar:

İkinci karar: *Aynı öğeleri olan iki küme birbirine eşittir.*

Yani *A* kümesinin her öğesi *B*'de ve *B* kümesinin her öğesi *A*'daysa, *A*, *B*'ye eşit olsun. Bu karar da alkışlarla kabul edildi.

- Şimdi, dedi Akılevvel, kanıtıma devam ediyorum. Anımsarsanız, hiç öğesi olmayan iki küme almıştım. Bu iki kümenin birbirine eşit olduğunu kanıtlamak istiyordum... Kümelerimize *A* ve *B* adlarını vermiştik...

Halk heyecanla kanıtın devamını bekliyordu. Akılevvel sözlerine yavaş yavaş devam etti. Belli ki halkın heyecanı gururunu okşuyordu.

- Bir anlık gafletle, diyelim ki *A* kümesi *B* kümesine eşit değil... O zaman ne olur?

- Ne olur?

- Ne olacak, ya *A*'da olup da *B*'de olmayan ya da *B*'de olup da *A*'da olmayan bir öğe vardır...

- İkinci karara göre öyle olması gerekir, dedi bir dinleyici.

- Evet... diye devam etti Akılevvel. Eğer bu iki küme birbirine eşit değilse, ikisinden birinde öbüründe olmayan bir öğe vardır...

- Ecee?.. diye sordu biri.

- Eeee'si mi var! İki kümenin birinde öbüründe olmayan bir öğe olacak...

- Eecee?

- Duymadınız galiba!..

- Duyduk, duyduk... İki kümenin birinde öbüründe olmayan bir öğe olacak...

- Böyle saçma şey olur mu?

- Nesi saçma ki bunun?

- Dedik ya.... İki kümenin birinde bir öğe olacak...

- Aaaa!

- Aaaa ya!.. Bu kümelerin öğeleri yok... Dolayısıyla, birinde olup da öbüründe olmayan bir öğe olamaz...

- Demek ki iki küme birbirine eşit olmak zorundalar...

- Evet öyle...

- Yani bu odadaki her eşek aslında bir devedir...

- Evet... Neyse ki odada eşek yok...

İçlerinden biri,

- Madem, dedi, hiç öğesi olmayan bir tane küme var, bu kümeye bir ad verelim...

- Verelim, dedi, yanındaki. Ne koyalım adını?

Daha yeni doğurmuş bir kadın,

- Boşküme olsun, dedi.

- O günden sonra hiç öğesi olmayan kümeye insanlar boşküme dediler...

Boşküme aşağı, boşküme yukarı... Üçüncü gün Akılevvel,

- Dün gece rüyamda boşkümenin her öğesinin $\sqrt{2}$'ye eşit olduğunu kanıtladım, dedi (1).

Herkes güldü bu sözlere.

- Hayırdır inşallah...

- Saçma bir rüya...

- Deli saçması...

- Ne demek acaba?

- Rüyanın tersi çıkarmış... gibi sözler ettiler.

Akılevvel,

- Ama, dedi, kanıtım doğru gibiydi...

- Nasıl doğru olabilir ki, diye sordu biri, boşkümenin hiç öğesi yok ki $\sqrt{2}$'ye eşit olsun!

- Doğru, dedi bir başkası, boşkümenin $\sqrt{2}$'ye eşit olacak hiç öğesi yok.

Akılevvel itiraz etti:

- Doğru söylüyorsunuz... Boşkümenin $\sqrt{2}$'ye eşit olacak öğesi yok. Ama $\sqrt{2}$'ye eşit olmayacak da hiç öğesi yok...

Bu sözler halkı aydınlatır gibi oldu. En azından rüyadaki teoremin doğru olabileceği kuşkusunu doğurdu. Boşkümede $\sqrt{2}$'ye eşit olacak bir öğenin olmaması, boşkümenin her öğesinin $\sqrt{2}$'ye eşit olmadığını göstermezdi.

Akılevvel sözlerine devam etti.

- Bir an için diyelim dediğim yanlış: Varsayalım ki boşkümenin her öğesi $\sqrt{2}$'ye eşit değil. O zaman, boşkümede $\sqrt{2}$'ye eşit olmayan bir öğe olmalı...

Ama boşkümede hiç öğe yok ki, $\sqrt{2}$'ye eşit olmayan bir öğe olsun!

Varsayımımdan bir saçmalık elde ettim. Demek ki boşkümenin her öğesi $\sqrt{2}$'ye eşit...

- Doğruya benziyor, dedi ak sakallı bir ihtiyar.

- Evet, dedi, bir ilkokul öğrencisi, doğru gibi...

- Hatta, dedi bir genç kız, dünkü kanıta benziyor, hatırlarsanız dünkü kanıtta da böyle bir çelişki elde etmiştik.

- Ben inanmıyorum, dedi günümüzde yaşasa konkenci olabilecek bir kadın, aynı akıl yürütmeyle boşkümenin her öğesinin $\sqrt{3}$'e eşit olduğunu da kanıtlayabiliriz. $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$'e eşit olmadığından, bu kanıt doğru olamaz.

Akılevvel,

- Evet, dedi, boşkümenin her öğesi

√3'e de eşittir, ama bundan √2'nin √3'e eşit olduğu çıkmaz... Çünkü boşkümenin hiç öğesi yok... Eğer boşkümenin bir öğesi olsaydı, o öğe hem √2'ye hem de √3'e eşit olacağından, √2 = √3 eşitliğini elde ederdik... Ne mutlu bize ki boş kümenin hiç öğesi yok...

Halkımızın artık kümesi vardı ama yalnızca bir tane kümesi vardı: boşküme. Boşkümeden başka küme yoktu. Belki boşkümeden başka küme vardı, ama varlığını kanıtlayamıyorlardı ve kanıtlayamazlardı da.

"Boşküme" sözcüğünü yazması uzun olduğundan, boşkümeyi yazıda kısaca Ø olarak gösterdiler.

Zamanla boşkümeden sıkıldılar. Ayrıca, boşkümenin de yalnızlıktan sıkılabileceğini düşündüler. Nasıl Adem Baba yalnızlıktan sıkılıp Havva anamızı istediyse, boşkümenin de arkadaşa, eşe dosta ihtiyacı olabileceğini düşündüler. Yeni kümeler yaratmak istediler ve şöyle bir karar aldılar:

Üçüncü karar: *Eğer x ve y birer kümeyse, öğe olarak sadece ve sadece x ve y'yi içeren bir küme vardır.*

Bu yeni kümeyi {x, y} olarak gösterdiler.

Hem x, hem de y bu kümenin öğeleriydiler ve bu kümenin başka öğesi yoktu.

Kümenin öğeleri sıralı olmadığından, aynı kümeyi {y, x} olarak da gösterebiliyorlardı.

Ve eğer x, y'ye eşitse, {x, x} yerine {x} yazıyorlardı (2).

Demek ki, bu kararla alınan kümelerin en az bir öğesi var: x (ya da y); yani bu kararla elde edilen kümeler boşküme olamazlar.

Bu sayede şu kümeler var oldu:

Ø

{Ø} (Karar 3'ü x = y = Ø'ye uygulayarak)

{Ø, {Ø}} (Karar 3'ü x = Ø'ye ve y = {Ø}'ye uygulayarak).

{{Ø}} (Karar 3'ü x = y = {Ø}'ye uygulayarak)

{{{Ø}}} (Karar 3'ü x = y = {{Ø}}'ye uygulayarak)

{{{{Ø}}}} (Karar 3'ü x = y = {{{Ø}}}'ye uygulayarak)

{{Ø}, {{{Ø}}}} (Karar 3'ü x = {Ø}'ye ve y = {{{Ø}}}'ye uygulayarak)

....

Böylece birbirinden değişik sonsuz tane yeni küme elde edebildiler. Ancak, şimdilik elde edebildikleri her kümenin ya sıfır, ya bir, ya da iki öğesi olabiliyordu. Üç öğeli bir kümenin varlığını gösteremiyorlardı.

Üç öğeli kümeleri elde etmek için yeni bir kurala ihtiyaçları vardı:

Dördüncü karar: *Eğer x ve y birer kümeyse, öğe olarak sadece ve sadece x'in ve y'nin öğelerini içeren bir küme vardır.*

Bu kümeye "x bileşim y" adını verdiler ve kısaca $x \cup y$ olarak yazdılar..

Örneğin,

$\{Ø, \{Ø\}\} \cup \{\{Ø\}, \{\{\{Ø\}\}\}\} = \{Ø, \{Ø\}, \{\{\{Ø\}\}\}\}$.

Ve böylece üç öğeli kümeler, hatta dört öğeli kümeler, hatta hatta diledikleri sonlulukta öğesi olan kümeler elde ettiler. Örneğin, aynı kuralı peşpeşe dört kez uygulayarak,

{Ø, {Ø}, {{Ø}}, {{{Ø}}}, {{{{Ø}}}}}

beş öğeli bir küme elde edebiliyorlardı (3).

Sözünü ettiğimiz halkın daha o güne dek 0, 1, 2, 3, 4 gibi sayıları yoktu. Bir, iki, üç, dört diyorlar ve nesneleri sayabiliyorlardı, ama sayıları ancak sözle, yani harflerle ifade edebiliyorlardı. Bir başka deyişle, edebiyatta matematikten daha ileri gitmişlerdi. Toplamayı da sözle biliyorlardı. "iki artı iki, dörde eşittir" diyorlardı belki ama, "2 + 2 = 4"ün ne anlama geldiğini bilmiyorlardı. Zaten +, 2, 4 gibi kavramları ve simgeleri yoktu.

Gün geldi, halkımız sayıları icat etti. İlk icat ettikleri sayı 0'dı:

$$0 = Ø. \qquad (0)$$

Bu tanıma göre 0 bir kümeydi.

0'dan sonra gelen sayıyı {0} kümesi olarak tanımladılar ve bu sayıya 0^+ ya da 1 adını verdiler:

$$0^+ = 1 = \{0\}. \qquad (1)$$

1'den sonra gelen sayıyı {0, 1} kümesi olarak tanımladılar ve bu sayıya 1^+ ya da 2 adını verdiler:

$$1^+ = 2 = \{0, 1\}. \qquad (2)$$

2'den sonra gelen sayıyı {0, 1, 2} kümesi olarak tanımladılar ve bu sayıya 2^+ ya da 3 adını verdiler:

$$2^+ = 3 = \{0, 1, 2\}. \qquad (3)$$

3'ten sonra gelen sayıyı {0, 1, 2, 3} kümesi olarak tanımladılar ve bu sayıya 3^+ ya da 4 adını verdiler:

$$3^+ = 4 = \{0, 1, 2, 3\}. \qquad (4)$$

Ve şu eşitlikler dikkatlerini celbetti:

$4 = 3^+ =^4 \{0, 1, 2, 3\} = \{0, 1, 2\} \cup \{3\} =^3 3 \cup \{3\}$

$3 = 2^+ =^3 \{0, 1, 2\} = \{0, 1\} \cup \{2\} =^2 2 \cup \{2\}$

$2 = 1^+ =^2 \{0, 1\} = \{0\} \cup \{1\} =^1 1 \cup \{1\}$

$1 = 0^+ =^1 \{0\} = Ø \cup \{0\} =^0 0 \cup \{0\}$

Böylece, hem tanımladıkları bu sayıların birer küme olduklarını kanıtladılar, hem de bu sayıların

$$n^+ = n \cup \{n\}$$

eşitliğini sağladığını gördüler. Böylece, tanımlanmış her n sayısından bir sonrasına n^+ dediler ve bu sayıyı

$$n^+ = n \cup \{n\} \qquad (n)$$

olarak tanımladılar.

Bu sayede, 4'ten sonra gelen sayıyı buldular:

$4^+ =^n 4 \cup \{4\} =^4 \{0, 1, 2, 3\} \cup \{4\} = \{0, 1, 2, 3, 4\}$

ve bu sayıyı 5 olarak gösterdiler.

Ve 5'ten sonra gelen sayıyı buldular:

$5^+ =^n 5 \cup \{5\} =^4 \{0, 1, 2, 3, 4\} \cup \{5\} = \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$

ve bu sayıyı 6 olarak gösterdiler.

Sonra sayıları toplamasını öğrendiler. Buldukları tanım şöyleydi:

$$n + 0 = n \qquad (+0)$$

$$n + m^+ = (n + m)^+ \qquad (+)$$

Eğer tanımlar yerinde tanımlarsa, iki artı ikinin dört olması, yani 2 + 2 = 4 eşitliğinin bir teorem olması gerekirdi.

Teorem. 2 + 2 = 4

Bu tanımlarla, 2 + 2 = 4 eşitliğini şöyle kanıtladılar. Önce 2 + 1 = 3 eşitliğini kanıtladılar:

$2 + 1 = 2 + 0^+ =^+ (2 + 0)^+ =^{+0} 2^+ = 3.$

Daha sonra, bu eşitliği kullanarak 2 + 2 = 4 eşitliğini kanıtladılar:

$2 + 2 = 2 + 1^+ =^+ (2 + 1)^+ = 3^+ = 4.$

Sıra çarpımlara gelmişti. Çarpmayı şöyle tanımladılar:

$$n \times 0 = 0 . \qquad (\times 0)$$

$$n \times m^+ = n \times m + n \qquad (\times)$$

Teorem. 2 × 2 = 4

Bu tanımlarla 2 × 2 = 4 eşitliğini kanıtladılar. Bu kanıtı birkaç basamakta gerçekleştirdiler:

Basamak 1. 0 + 1 = 1.

Kanıt: $0 + 1 = 0 + 0^+ =^+ (0 + 0)^+ =^{+0} 0^+ = 1$. Burada, birinci ve sonuncu eşitlikler 1'in tanımından ileri gelmektedir.

Basamak 2. 0 + 2 = 2.

Kanıt: $0 + 2 = 0 + 1^+ =^+ (0 + 1)^+ = 1^+ = 2$. Burada, birinci ve sonuncu eşitlikler 2'nin tanımından ileri gelmektedir. Sondan bir önceki eşitlik de Basamak 1'de kanıtlanmıştır.

Basamak 3. 2 × 1 = 2.

Kanıt: $2 \times 1 = 2 \times 0^+ =^\times 2 \times 0 + 2 =^{\times 0} 0 + 2 = 2$. Burada, birinci eşitlik 1'in tanımından ileri gelmektedir. Sonuncu eşitlik de Basamak 2'de kanıtlanmıştır.

Basamak 4. 2 × 2 = 4.

$2 \times 2 = 2 \times 1^+ =^\times 2 \times 1 + 2 = 2 + 2 = 4.$ Burada, birinci eşitlik 2'nin tanımından ileri gelmektedir. Sondan bir önceki eşitlik Basamak 3'te kanıtlanmıştır. Sonuncu eşitlik daha önce kanıtlanmıştı.

Ödüllü soru

Yukarıdaki tanımlardan yola çıkarak, her *n* için 0 + *n* = *n* eşitliğini kanıtlayabilir misiniz? Örneğin 0 + 5 = 5 eşitliğini... Hatta hatta 0 + 1000 = 1000 eşitliğini...

Dikkatli olun, yukarıdaki (+0) tanımında, 0 + *n* = *n* denmiyor, *n* + 0 = *n* deniyor. Ve biz, *n* + *m* = *m* + *n* eşitliğini bilmediğimizden, (+0) tanımından 0 + *n* = *n* eşitliğini çıkaramıyoruz.

Bunu becerebildiyseniz, *n* + *m* = *m* + *n* eşitliğini kanıtlayın.

Doğru cevap verenler arasında çekilecek kurada kazanan üç kişiye Adam Yayınları'ndan çıkan, Aziz Nesin'in *Gözüne Gözlük* adlı kitabı verilecektir. Yanıtlar en geç 15 Kasım 1999 tarihine kadar dergi adresine ulaşmalıdır.

Bu soruya iki yanıt geldi: Emrecan Doğan'ın ve Evin Erkan'ın.

Emrecan Doğan'ın yanıtı doğru.

Evin Erkan'ın yanıtı da doğru ama biraz eksik. Evin Erkan, $0 + 2 = 2$ eşitliğini kanıtlamadan kullanmış, bu eşitliğin $2 + 0 = 2$ eşitliği olduğunu düşünmüş olmalı. Bu iki eşitlik elbette aynı eşitlikler değildir. $2 + 0 = 2$ eşitliği doğrudan tanımdan çıkıyor. Ama $0 + 2$ eşitliği tanımdan çıkmıyor, bu eşitliğin kanıtlanması gerekiyor. Hatta, bu aynı sorusu $0 + 2 = 2 + 0$ eşitliğini de içeriyor.

Evet, $n + n = m + n$ olmalı, ama öyle mi? Verdiğimiz tanımlardan bu eşitlik çıkıyor mu? En azından $0 + 2 = 2$ mi?

Evin Erkan ayrıca bir de soru sormuş. ılginç bir soru. Aşağı yukarı Evin Erkan'ın yazdığı biçimiyle aktarıyorum: "Toplama işlemi, örnek verecek olursak, bir sepette bulunan elmaların, başka bir sepette bulunan elmaların üstüne boşaltılıp, ikinci sepette toplanan elmaların sayısı değil midir?

Dolayısıyla,

$$2 + 2 = \{0, 1\} + \{0, 1\} = \{0, 1, 0, 1\} = \{0, 1\} = 2,$$

yani $2 + 2 = 2$! Olacak iş değil!"

Daha güzel bir soru olamazdı...

Soyut matematikle yaşam arasındaki fark işte bu... İlkokulda toplama Evin Erkan'ın dediği gibi öğretilir (tek farkla ki, iki sepetteki elmaların ayrı elmalar olmaları gerekir.) Yani, ilkokulda toplama deney yoluyla öğretilir. Ama sayılar tanımlanmaz. Sayılar sanki yaşamın bir parçasıymış, tanımlanmaya gerek yokmuş gibi davranılır. Oysa soyut matematikte, sayılar tanımlanır. Nasıl tanımlanır? Yukardaki yazıdaki gibi tanımlanır. Toplama da tanımlanır. Daha sonra eşitlikler kanıtlanır. Soyut matematikte, elmanın armudun yeri yoktur.

Soyut matematikte tanımlanan sayıların ve işlemlerin tanımı ne olursa olsun, bu sayı ve işlemlerden tek istediğimiz, $n + m = m + n$ gibi bildiğimiz eşitliklerin kanıtlanabilmesi. Ve bir de, estetik kaygılardan dolayı, kanıtların çok zor olmaması...

Dikkat edilirse, günlük yaşamda sayılar sıfattırlar. Oysa matematikte sayılar birer nesne (küme). Demek ki, günlük yaşamda kullanılan 3 ile, matematikte kullanılan 3 birbirinden farklıdır. Hiçbir Türkçe sözlükte, 3 sayısı, {0, 1, 2} kümesi olarak tanımlanmamıştır.

Aradaki bu ayrım dikkatinden kaçtığından yapmış hatasını Evin Erkan, $0 + 2$ teriminin $2 + 0$ terimine eşit olduğunu kanıtlamak gereksinimini bile duymamış.

Evin Erkan bu güzel sorusu sayesinde sanırım (ve umarım) önemli bir ayrıntı aydınlığa kavuşmuş oldu.

Emrecan Doğan'a özel ileti: Birinci eşitlikte, terim sayısını t_n'yle değil, n'yle gösterin. Çünkü t_n, terim sayısı değil, ninci terimdir. Sabit farka da n demeyin, k deyin, çünkü n'yi yukarda bir değişken olarak aldık. O zaman,

$$t_1 + t_2 + \ldots + t_n = t_1 + (t_1 + k) + \ldots + (t_1 + (n - 1)\,k) = nt_1 + k\,(0 + 1 + \ldots (n - 1)) = nt_1 + kn\,(n - 1)\,/\,2$$

eşitliği geçerlidir. İkinci eşitliğinizdeki "terim sayısı bilinmiyorsa"dan neyi kastettiğinizi anlayamadım.

DİPNOTLAR

1) Aslında şimdilik Kümeler Kuramı'nın ta başındayız, ne 2'yi tanımladık, ne de kök almasını biliyoruz. Ama olsun, $\sqrt{2}$ yerine herhangi bir küme alınabilinir ve soru şöyle yazılabilirdi: "x bir küme olsun. Boşkümenin her öğesi x'e eşittir."

2) Kimi ilkokul matematik kitabında, $\{A, B\}$ kümesinin iki öğesi olduğu söyleniyor. Bu, her zaman doğru değildir. Eğer A, B'ye eşitse bu kümenin 1 öğesi vardır.

3) Bu dört kuralla elde eldilen her küme sonludur. Sonsuz küme var etmek için başka bir karar almalı.

(*) İstanbul Bilgi Üniversitesi Matematik Bölümü Başkanı.

Salkım Söğüt

YAPIM: Beyoğlu METROPOL
İstiklal Cad. No:140 Beyoğlu
Tel:(0.212) 249 49 16-249 36 73

GENEL DAĞITIM: GENÇ Müzik
İMÇ 6. Blok 6311 Unkapanı
Tel:(0.212) 522 88 90 - 511 82 79

Halk Müziğimizin Dört Usta Yorumcusu İlk Defa Aynı albümde bir araya geldiler.

İLKAY AKKAYA: *<Urfa'ya Paşa Geldi>* *<Seher Vakti Çaldım Yarin Kapısını>* ve *< Yarim, Yarim>* adlı türkülerle albümümüze katıldı.

ARZU GÖRÜCÜ: *<Feraye>* *<Akşam olur karanlığa kalırsın>* *< Hani yaylam , Hani senin ezelin>* adlı türküleri seslendirdi.

BİROLTOPALOĞLU: *Üç Karadeniz Türküsünü Söylerken<Oy ana (Ahmedum)>* adlı türküde **EFKAN ŞEŞEN** *< Narino>*'da **İ.HAKKI DEMİRCİOĞLU** *<ATABARI>*'nda ise **KAZIM KOYUNCU** (Zuğaşi Berepe). Vokal anlamda destek verdiler.

ALAADDİN US: ise *<Seversin Ali'yi>* *<Yüksek Eyvanlarda bülbüller öter>* *ve <Drama Köprüsü>* adlı Türküleri seslendirdi. *<SeversenAli'yi>* adlı türküde ise **US'a** ünlü Televizyoncumuz **TAYFUN TALİPOĞLU** vokal anlamda destek verdi.

Bu Albümdeki Türküleri Yurdumuzun her yöresinden seçmeye özen gösterdik. Bir anlamda türkülerimizi kaynaştırmaya çalıştık. Bu ilginç çalışmayı Tüm Müzikseverlere öneriyoruz.

BEYOĞLU METROPOL

Malta'dan bir el daha...

Bu yıl 44.' sü geçtiğimiz Haziran ayında Malta'da düzenlenen Avrupa 4'lü Takımlar Briç Şampiyonası'ndan bir el daha... Polonya-Finlandiya maçı, Kuzey-Güney'de Polonya'lı çift Tuszynski ve Jassem oynuyor. 4 Pik kontratı başarılıyor. El, Uluslararası Briç Basın Birliği'nin "Yılın En İyi Eli Ödülü"ne aday gösteriliyor:

Batı	Kuzey	Doğu	Güney
	Jassem		Tuszynski
1 Kör*	Pas	2 Trefl**	2 Pik
Pas	4 Pik	Pas	Pas
Kontr...			

* Kör rengi 4 kart olabilir.
** Forsing değil.

Diyagram 1

	♠ RV ♥ A9 ♦ 8654 ♣ AV987	
♠ D108 ♥ DV852 ♦ A1072 ♣ R	K B D G	♠ 64 ♥ R43 ♦ 9 ♣ D1065432
	♠ A97532 ♥ 1076 ♦ RDV3 ♣ -	

Trefl R atak ediliyor. Deklaranın 10 eli var ancak almak kolay görünmüyor. Yerden Trefl A'ının girildiğini varsayalım; ele gelmekte güçlük var. Eğer trefl oynanırsa, üste çaka verilir; eğer yerden karo oynanırsa, karo çakası, 1 kör ve koz terfisi ile birlikte 4 el kaybedilir. Güney trefl A'la kazanıp, kayıba kayıp manevrası ile yerden küçük trefl oynayıp elden kör atarsa, karo çakası ve koz terfiinden kurtulamayacaktır.

Tuszynski R trefle elden çakıp, pik D empası yaptı ve pik R'yı oynadı. Şimdi yerden karo, Batı almak zorundadır; almazsa Güney savunmanın elindeki D kozu alır ve hiçbir sorun kalmaz. Öyle oldu, Batı aldı ve en iyi savunma olarak kör rengine hücum etti...

Tuszynski trefl A'ı yerde bırakarak karo oynadı ve ele gelip bütün kozlarını oynadı; Diyagram 2'deki pozisyona ulaşılmıştı .

Diyagram 2

	♠ - ♥ - ♦ 86 ♣ AV	
♠ - ♥ DV ♦ 107 ♣ -	K B D G	♠ - ♥ R4 ♦ - ♣ D10
	♠ - ♥ 107 ♦ V3 ♣ -	

Elden kör 7'li, Batı'dan V, yerden trefl V ve Doğu'dan R. Kör 4'lü, kör 10'lu, kör D ve yerden trefl A! Batı 10. eli çaresiz karo renginden veriyor. 7'li kör Batı'da kalsaydı, Batı'nın kör devamından sonra yerden trefl A yerine karo atılacaktı...

Chemla'nın atağı

22-29 Ağustos 1999 tarihlerinde Londra'da yapılan Zeka Sporları Olimpiyatı İkili'sini Espen Erichsen ve Ünal Durmuş kazandı. Erichsen Norveç'in genç oyuncularından. Ünal Durmuş Londra'da yaşıyor ve turnuvaya İngiltere adına katıldı. Bu turnuvadan bir el. Son olarak geçtiğimiz Mart ayında Varşova'da tertiplenen Avrupa ikili turnuvasına Alain Lévi ile birlikte birinci bitiren önde gelen Fransız briççisi Chemla, bu turnuvada ünlü Pakistan'lı

Diyagram 3

	♠ R106 ♥ J10954 ♦ 432 ♣ 74	
♠ 32 ♥ 762 ♦ - ♣ RD1098632	K B D G	♠ A9754 ♥ - ♦ V9765 ♣ AV5
	♠ DV8 ♥ ARD83 ♦ ARD108 ♣ -	

oyuncu Ziya Mahmut ile oynuyor; her iki taraf da Zonda:

Batı	Kuzey	Doğu	Güney
Ziya	Durmuş	Chemla	Erichsen
-	Pas	1 Pik	2 Pik
Pas (!)	4 Kör	Pas	6 Kör
Kontr...			

Ziya'nın kontru briç literatüründe Lightner kontru olarak bilinir ve klasik anlamda, normal olmayan bir çıkış ister. Chemla elinde iki A varken ortağının kontru ile kafa karışıklığına uğramış olacak, trefl A'ı çekti! 5 karosu ve sadece 3 treflisi vardı!

Doğu-Batı 6 trefl yapıyor ve Z. Mahmut 8 trefliyi göstermedi! Masaların çoğunda kontrot, 6 Trefl, konturlu tam oldu.

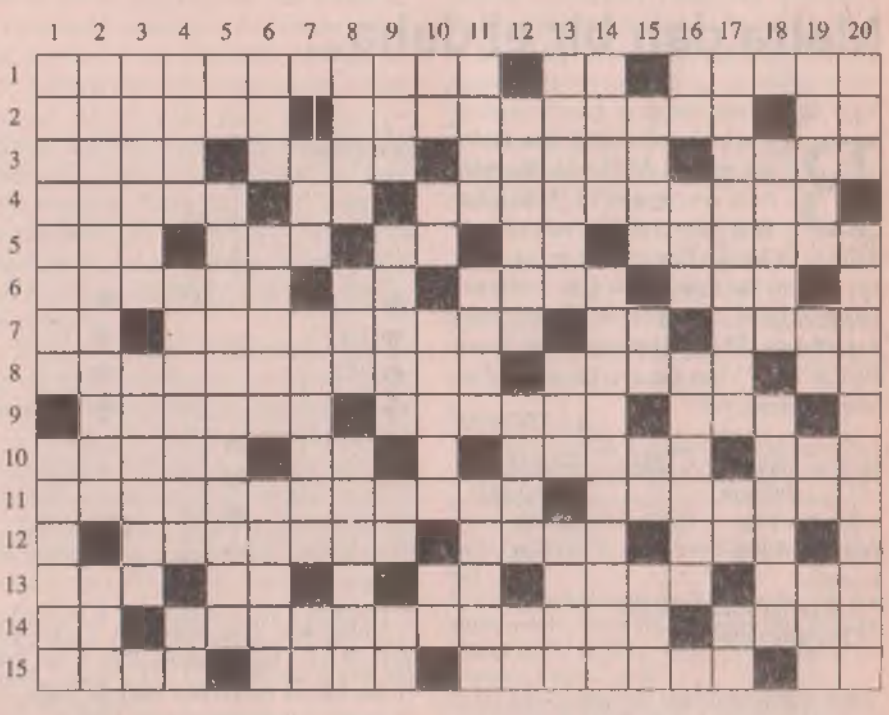
Bilim ve Ütopya Ciltleri

Bilim ve Ütopya, 60 sayılık birikimini 9 cilt halinde okurlarına sunuyor

Bu Bilim Hazinesi kütüphanenize yakışır

Her bir cilt 6 milyon TL. 9 cilt toplam 54 milyon TL. Ciltlerden edinmek isteyen okurlarımız bilgi ve sipariş için Ozan Yazıcıoğlu ile görüşebilirler.

Tel: (212) 292 96 43-44-45 Faks: (212) 292 83 76



Soldan sağa

1) Londra Jeoloji Cemiyeti'nin 1999 yılı "Bigsby" altın madalya ödülünü vermeyi kararlaştırdığı İTÜ Maden Fakültesi ve Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü öğretim üyesi bilim insanımız.- Duman lekesi.- Tiyatroda tekerlekler ya da raylar üzerinde gidip gelen, dekorların yatay olarak hareketini sağlayan düzenek.

2) Gökyüzünün kuzey kısmında beş parlak yıldızdan oluşan yıldız kümesi.- Bitlis ili Ahlat ilçesinde (merkez mahallesi) bulunan Karakoyunlu Beyliği devrinden kalma mezar anıtı.- Aşk ateşi.

3) Abanozgillerden Asya ve Avustralya'da yetişen, meyvesi yenen, sert ağacı makbul, almaşık dizili, sert ve bütün yapraklı bir ağaç.- Barış Manço'nun hendekten aşıramadığı hayvan.- Çuhadan dikilmiş, düz yakalı, önü ilikli bir tür ceket.- Halk dilinde "menteşe."

4) Eski dilde "akıtma."- Lantan'ın simgesi.- Pokerde oyuncunun üstündeki elbiseye oynaması.

5) Bir ticari ortaklığın kısaltması.- Denizbiliminde bankizin yerinden oynamasıyla oluşan buz levhalarının her biri.- Kuzu sesi.- Gadolinyum'un simgesi.- Güven.

6) Afrika'da bir ülke.- Bir cetvel türü.- Yemen'in para birimi.- Rusya'da bir ırmak.

7) Parça, ilave.- Sogd'da Aral Gölü'ne dökülen ırmak.- Terbiyesiz kimse.- Yunan Halk Müziği'nde kullanılan yaylı bir çalgı.

8) Antalya'nın sembolü olan ünlü Selçuklu yapısı.- Sicilya'da bir dağ kütlesi.- Eski dilde "su."

9) Eskiden "belirli bir günde" anlamında kullanılan bir sözcük.- Devlet gelir ve giderlerini yöneten kuruluş.- Bir kamu kuruluşunu simgeleyen harfler.

10) Bir buzulun parçalanmasıyla oluşan buz kütlesi.- Nazi Polis Örgütü.- Suudi Arabistan'ın Basra Körfezi kıyısındaki petrol bölgesi.- Çin Halk Cumhuriyeti'nin devrimci lideri.

11) Ahmet Erhan'ın bir yapıtı.- Howard Hawks'ın ünlü gangster filmi.

12) Moldovan'ın başkenti.- Portekiz'in para birimi.- Davranış.

13) Ortaçağ'daki, breton saz şairlerinin aracılığıyla ortaya çıkan, biri anlatısal, diğeri de lirik iki şiir türünün adı.- "Cezmi ....." (ünlü atletimiz)- "Saki getir ... - i erguvanî / Yaktı beni ateş-î civanî." (Şeyh Galip).- Birinin egemenliğini tanıma.- Suda çok kaynatılmış kabuklu yumurta.

14) Genişlik.- Evrenselcilik.- Avukatların bağlı bulunduğu meslek kuruluşu.

15) "Akaju"da denilen makbul bir ağaç.- Üyesi olduğumuz bir kuruluş.- İzmir'de bir semt.- Yunanistan'ın plaka imi.

Yukarıdan aşağıya

1) 1871-1916 yılları arasında yaşamış ünlü tanbur ve kemençe virtüözü bestecimiz.- Telaffuz.

2) Esneklik.- Pearl S. Buck'ın bir romanı.

3) Halk arasında "efelek"de denen bir bitki.- Kalça kemiği ile ilgili.

4) Saflığı sersemlik derecesine varan kimse.- Gerçekte, gerçekten.- Ses.

5) Levazım'ın kısa yazılışı.- "Tavuk Kümesinde Tilki", "Başbakanı Kim Öptü?", "Kahkahaya Vergi Yok" adlı yapıtları da dilimize çevrilen İsrailli gazeteci ve mizah yazarı.

6) "Niçin eksilmiyor hâlâ melâlim / Niçin ... olmuyor gönlüm, hayalim?" (T. Fikret).- Fransız besteci Leo Delibes'in üç perdelik operası.- "Gözlerin, dişlerin ve ak gerdanınla / Ne ... komşumuzdun sen Fahriye abla." (A. M. Diranas)

7) Satrançta klasman sistemi.- Geceleyin ateş etrafında davul zurna eşliğinde oynanan bir halk oyunu.- Voltamperin kısa yazılışı.

8) Türk müziğinde bir makam.- "... Oral" (ünlü karikatüristimiz).- Bir kimseyi başka birine çekiştirme.

9) Kumtaşı.- İstek, amaç.- Eski dilde "yüz, çehre."- Yunan abecesinin 17. harfi.

10) Bir şeyin temel ögesi.- Tavlada "üç."- Kanada'da bir kent.- Bir futbol takımının gözde oyuncusu.

11) Herhangi bir konuda sert ve kesin olarak son sözü söyleme.- Gerçek.- Bir işten anlayan.

12) Adana'da Karataş'ın 15 km kuzey doğusunda bulunan höyük.- Çam ağacının yaprağı.- Bir nota.

13) İslamiyeti kabul etme.- Sahip.- Okyanusların, güneş ışığının erişemediği, çok derin yeri.

14) "Düz ovada ...a çekme yolunu /Ver mektebe okutsunlar oğlunu." (Aşık Veysel) .- Devletin bireysel özgürlükler karşısındaki yetkilerini sınırlamayı öngören siyasal öğreti.

15) İtki.- Paramızı simgeleyen harfler.- Lübnan'ın plaka imi.- Japonya'da buda rahibesi.

16) Mısırlı "Hava" Tanrısı.- "Kendi kendine" anlamında yabancı bir önek.- Toplum içindeki davranışlarda izlenecek yol.

17) "Anastas mum satsana"da olduğu gibi tersinden okununca da aynı anlamı veren söz ya da tümce.- Sayılma, sayma.- Berilyum'un simgesi.

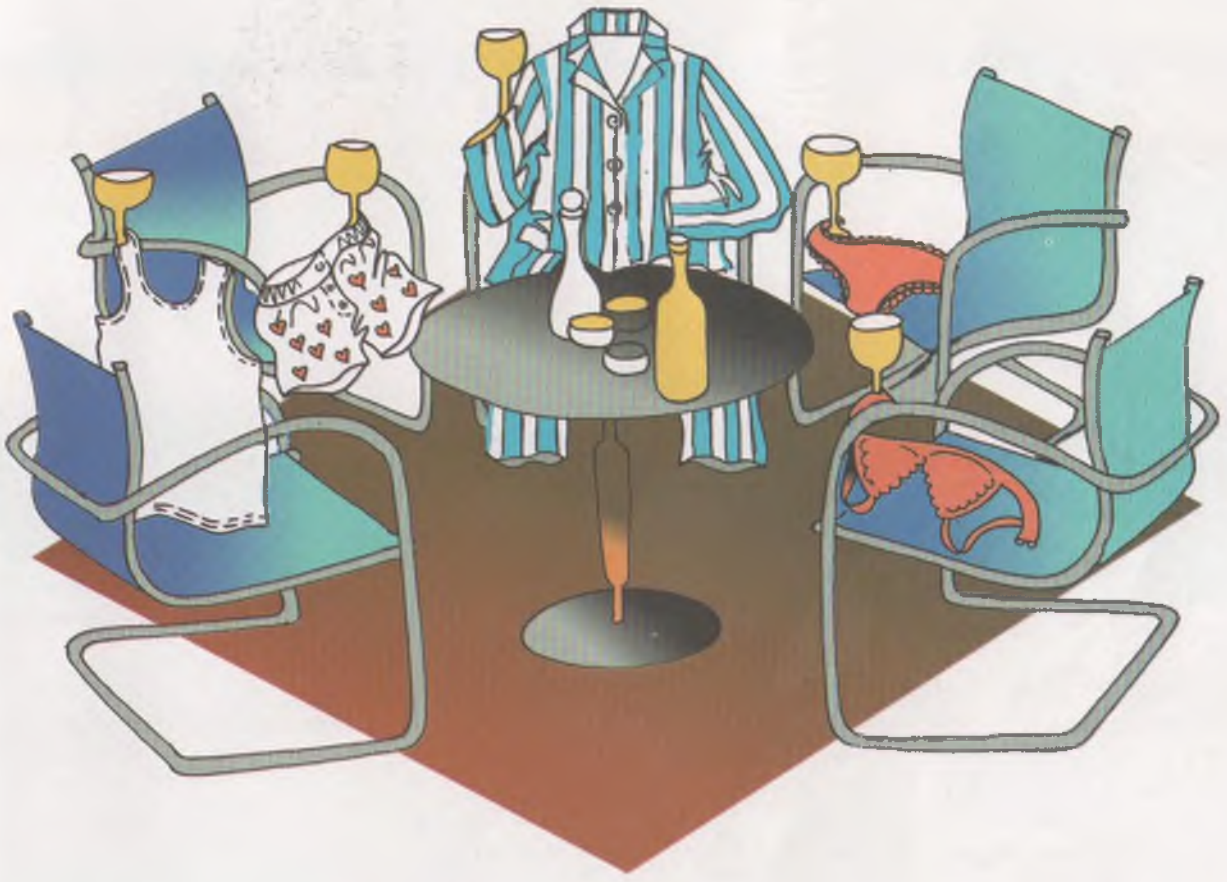
18) Sekizer hece ölçüsüyle yazılmış olan halk şiiri türü.- Çok hızlı koşan bir antilop.

19) Trabzon'un bir ilçesi.- Eski Mısır'da "Güneş" Tanrısı.- Anonim şirketi simgeleyen harfler.- Telli bir çalgı.

20) Yeniçeri kışlası.- Bir futbol kulübümüz.

Eylül bulmacasının yanıtı

dada



Sandalyede oturmuş
bir sürü çamaşır
içti ardından
ne varsa...

BENŞAH TEKSTİL

Keresteciler Sitesi Çınar Sokak Zeynep Han No: 29/3
34010 Merter – İstanbul - TÜRKİYE
Tel. 0212. 555 93 53 - 584 16 58 Fax. 0212. 641 38 72

COMPACT DISC DÜNYASINA

İLERİ ÇÖZÜMLER...

MÜZİK-SİNEMA-BİLGİSAYAR

- MÜZİK YAPIM
- AUDIO, VIDEO VE DATA COMPACT DISC ÇOĞALTIMI,
- PROMOSYON CD ÜRETİMİ
- SHAPE, KOKULU VE RENKLİ CD ÜRETİMİ,
- JEWEL BOX ÜRETİMİ,
- CD-R (PRINTABLE, SILVER/BLUE)
- UCUZ VE KALİTELİ,
- DAĞITIM VE SATIŞ

trikont

İMÇ. 6. Blok No: 6533 Unkapanı/İSTANBUL Tel & Fax: 0212. 522 63 34
E-mail: A.OZKAN@garanti.Net.Tr Internet: www.trikont.com

ÖZ MÜZİK DAĞITIM